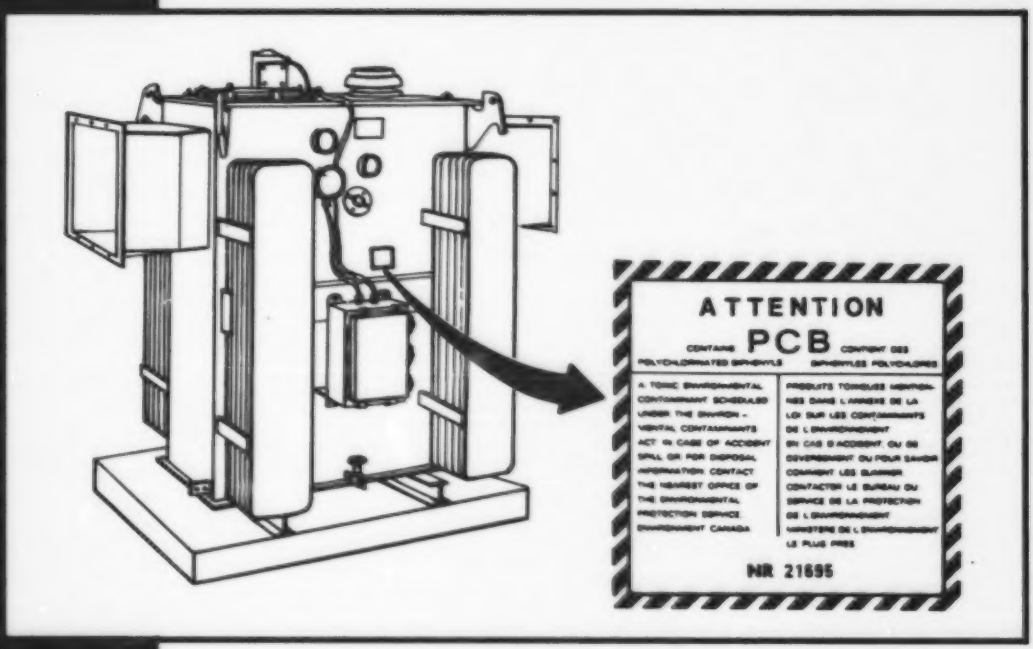
Environnement Canada | Environment Canada

LA MAÎTRISE DES PCB CONTENUS DANS LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE



Canada

88-06233/

LA MAÎTRISE DES PCB CONTENUS DANS LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

3e édition

Environnement Canada
Conservation et Protection
Direction des produits chimiques commerciaux

Available in English under the title: *Handbook on PCBs in Electrical Equipment*

Première édition, mars 1981
Deuxième édition, décembre 1982
Troisième édition, avril 1988

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1988

Vendu au Canada par les

Librairies associées
et autres librairies

ou par la poste auprès du

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa (Ont.) K1A 0S9

N° de catalogue En 47-310/1988F
ISBN 0-660-92281-9

Prix sujet à changement sans préavis

AVANT-PROPOS

Le présent guide s'adresse principalement aux propriétaires et aux utilisateurs de matériel électrique conçu pour contenir des polychlorobiphényles (PCB). Il fournit des renseignements de base concernant les PCB et présente notamment les règlements fédéraux qui régissent ces produits et les procédés simples utilisés pour identifier le matériel contenant des PCB. Il traite des divers procédés utilisés pour manutentionner et maîtriser les PCB et le matériel contenant des PCB, notamment l'entretien préventif (chapitre 3), les fluides de remplacement (chapitre 4), les dispositifs de confinement (chapitre 5), la préparation pour le stockage (chapitre 6) et le stockage lui-même (chapitre 7). Toute mention de noms commerciaux ne constitue pas une recommandation de la part des auteurs ni d'Environnement Canada.

Les première et deuxième édition du présent guide ont été rédigées par Environnement Canada à partir de renseignements recueillis par Stothert Engineering Limited de Vancouver (C.-B.) et M.M. Dillon Limited de London (Ontario). La troisième édition est basée sur une révision technique effectuée à contrat par M.M. Dillon Limited pour Environnement Canada.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos iii

Liste des figures vii

Liste des tableaux ix

1 INFORMATION GÉNÉRALE 1
1.1 La contamination du milieu naturel par les PCB 1
1.2 Les effets des PCB sur la santé 2
1.3 Les règlements et lignes directrices du gouvernement fédéral 3
1.4 Les autres règlements 4

2 L'IDENTIFICATION ET L'ÉTIQUETAGE DU MATÉRIEL À PCB 5
2.1 Introduction 5
2.2 L'identification des transformateurs à PCB 5
2.3 Les transformateurs à huile contaminés par des PCB 7
2.4 L'identification des condensateurs à PCB 8
2.5 L'étiquetage du matériel à PCB 10

3 L'ENTRETIEN PRÉVENTIF DU MATÉRIEL À PCB 13
3.1 Les transformateurs 13
3.2 Les condensateurs 16

4 LES FLUIDES DE REMPLACEMENT POUR TRANSFORMATEUR 20
4.1 Les fluides de remplacement 20
4.2 La recharge 20

5 LE STOCKAGE DES PCB ET LE NETTOYAGE APRÈS UNE FUITE 23
5.1 Comment surviennent les fuites 23
5.2 Les dispositifs de confinement 24
5.3 Les méthodes de nettoyage 25
5.4 Les incendies mettant en cause des PCB 26

6 LA PRÉPARATION DU MATÉRIEL À PCB EN VUE D'UN STOCKAGE 28
6.1 La manipulation des PCB 28
6.2 Le transvasement et le stockage des PCB 29
6.3 La manutention des condensateurs à PCB 30
6.4 La manutention des transformateurs à PCB 30
6.5 L'élimination des déchets de PCB 30

7 LE STOCKAGE SUR PLACE DU MATÉRIEL À PCB ET DES MATÉRIAUX CONTAMINÉS 31
7.1 Introduction 31
7.2 L'emplacement et la construction des dépôts 31
7.3 Règles à suivre concernant l'entretien 34
7.3.1 Mesures d'ordre général 34
7.3.2 Mesures de sécurité contre les incendies 34
7.3.3 Inspections et inventaire 34

Références 36

Annexe A Règlements fédéraux concernant les PCB 37

Annexe B Bureaux d'Environnement Canada et des ministères provinciaux de l'environnement 49

LISTE DES FIGURES

1 TRANSFORMATEUR À FLUIDE 5

2 FRÉQUENTS EMPLACEMENTS DES TRANSFORMATEURS 6

3 TRANSFORMATEUR À FLUIDE MUNI D'UN CONSERVATEUR 7

4 FRÉQUENTS EMPLACEMENTS DE CONDENSATEURS À L'INTÉRIEUR 9

5 ÉTIQUETTES NUMÉROTÉES POUR MATÉRIEL À PCB 11

6 ÉTIQUETTE DE MISE EN GARDE POUR MATÉRIEL À PCB, NON NUMÉROTÉE 12

7 ÉTIQUETTE DE MISE EN GARDE POUR MATÉRIEL CONTAMINÉ PAR DES PCB 12

8 TRANSFORMATEUR À PCB, MODÈLE TYPE 13

9 INDICATEURS ÉQUIPANT UN TRANSFORMATEUR 14

10 CONDENSATEUR TYPE 18

11 FUSIBLE EXTERNE 19

12 UN DISPOSITIF DE CONFINEMENT SIMPLE POUR TRANSFORMATEUR: LE BAC À ÉGOUTTEMENT EN MÉTAL 24

13 INSTALLATION EXTÉRIEURE DE CONFINEMENT POUR TRANSFORMATEUR SOUS TENSION 25

14 FÛT DE STOCKAGE POUR CONDENSATEUR À PCB 31

15 DÉPÔT INTÉRIEUR MODÈLE 32

16 DÉPÔT EXTÉRIEUR MODÈLE ABRITANT UN TRANSFORMATEUR MIS HORS TENSION 33

17 LIVRE D'INVENTAIRE POUR LE STOCKAGE DE PCB 35

LISTE DES TABLEAUX

1 MARQUES NOMINALES D'ASKARELS ET PAYS D'ORIGINE 2

2 PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES ASKARELS 8

3 PRINCIPAUX PROBLÈMES CRÉÉS PAR LES TRANSFORMATEURS 15

4 AVERTISSEURS ÉQUIPANT UN TRANSFORMATEUR 16

5 INSPECTION PÉRIODIQUE DES TRANSFORMATEURS 17

6 PRINCIPAUX PROBLÈMES CRÉÉS PAR LES CONDENSATEURS 18

7 INSPECTION PÉRIODIQUE DES CONDENSATEURS 19

8 FLUIDES DE REMPLACEMENT POUR TRANSFORMATEUR 21

9 MATÉRIAUX COMPATIBLES ET MATÉRIAUX INCOMPATIBLES AVEC LES PCB 23

10 MATÉRIAUX ABSORBANTS (LISTE PARTIELLE) 26

11 NETTOYAGE D'UN DÉVERSEMENT DE PCB 27

12 TEMPÉRATURES RECOMMANDÉES POUR LA MANIPULATION DES ASKARELS 28

13 CONSIGNES EN CAS D'INTOXICATION PAR DE L'ASKAREL 29

14 EXEMPLES DE STOCKAGE DE PCB 31

INFORMATION GÉNÉRALE

Bien que la première synthèse de polychlorobiphényles (PCB)*, des produits chimiques artificiels, remonte à 1881, ce n'est qu'en 1929 qu'on en a entrepris la production industrielle. Les polychlorobiphényles, que l'on désigne aussi par les termes *biphényles chlorés* ou *biphényles polychlorés*, peuvent être liquides ou solides selon le degré de chloration (c.-à-d. le nombre d'atomes de chlore que comporte le groupement biphényle). Les PCB sont très stables, non corrosifs, difficilement inflammables, insolubles dans l'eau mais solubles dans les huiles lourdes et les benzènes chlorés. Aux températures de l'air ambiant, ils ont une faible pression de vapeur. Ces caractéristiques et bien d'autres, comme d'excellentes propriétés isolantes et thermiques, ont entraîné leur utilisation dans la fabrication d'une grande variété de produits, du papier autocopiant aux fluides caloporteurs et hydrauliques, ainsi que leur utilisation dans les transformateurs et les condensateurs électriques.

Les PCB n'ont jamais été fabriqués au Canada. Aux États-Unis, les fabricants ont cessé la production de leur plein gré en 1977. Ces produits ont été importés au Canada, principalement des États-Unis, comme corps purs ou comme corps composants de l'askarel. Selon la définition de l'American Society for Testing and Materials, *askarel* est le nom générique de tout isolant synthétique électrique (diélectrique) qui, lorsque décomposé par un arc électrique, ne produit que des gaz ou des mélanges gazeux non explosifs.

Dans le présent guide, *askarel* désigne un mélange de PCB et de benzènes chlorés (principalement tri- et tétrachlorobenzènes). La composition de l'askarel varie considérablement d'une marque à l'autre, selon l'utilisation et le fabricant. La plupart des askarels pour transformateur ont des teneurs en PCB de 40 à 70 %. Les deux formules les plus courantes au Canada étaient le Pyranol et l'Inerteen, utilisées dans le matériel électrique et fabriquées respectivement par Générale Électrique du Canada et Westinghouse. Ces produits contiennent respectivement environ 60 et 70 % de PCB. Le tableau 1 donne la liste des marques d'askarels les plus connues et leur pays d'origine. La plupart des condensateurs à PCB contiennent ces corps non dilués.

* Au Québec, le sigle BPC est également utilisé (*N.D.É.*).

1.1 La contamination du milieu naturel par les PCB

Les PCB ont été découverts pour la première fois dans le milieu naturel vers la fin des années 1960 par des chercheurs qui étudiaient un autre composé organochloré, le DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane). Un certain nombre d'études ultérieures ont révélé la présence de PCB à de faibles teneurs à l'échelle quasi planétaire. Ces découvertes ont poussé l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) à demander aux pays membres de restreindre l'utilisation des PCB à des applications en vase clos (p. ex. comme fluide dans les transformateurs).

Il existe plusieurs sources de contamination de l'environnement par les PCB. Le niveau actuel de contamination par les PCB est partiellement attribuable à la mise en décharge inadéquate, dans le passé, de produits contenant des PCB, comme du papier autocopiant, des matériaux d'étanchéité et même du matériel électrique. De plus, les PCB qui se sont échappés de matériel électrique endommagé ou rouillé ou qui ont été déversés sur le sol se sont infiltrés jusque dans les rivières et les lacs. De tels rejets ne se produisent plus maintenant, mais on se préoccupe d'autres risques de fuites, reliés par exemple au mauvais entretien du matériel électrique ou au transport de matériel électrique contenant des PCB. Il peut y avoir des fuites en cours de transport lorsque l'envoi ne respecte pas les dispositions du *Règlement* (fédéral) *sur le transport des marchandises dangereuses*.

Bien que les PCB aient une faible pression de vapeur, ils peuvent devenir volatils, plus particulièrement s'ils sont incinérés inadéquatement, c'est-à-dire à température insuffisante pour assurer leur destruction. Les PCB sont alors adsorbés sur les matières particulaires et ils peuvent être dispersés

par les vents et retomber sous forme de précipitations sèches ou humides. Il va de soi que les PCB et les produits contenant des PCB ne doivent être détruits que dans des installations agréées.

Une fois introduits dans le milieu naturel, les PCB y persistent longtemps. La contamination par les PCB se poursuit le long des chaînes alimentaires car ces produits s'accumulent dans les tissus. Ainsi, un poisson qui absorbe des PCB présents dans l'eau, les sédiments ou les plantes peut être consommé par les animaux et les humains et contaminer ceux-ci.

1.2 Les effets des PCB sur la santé

La toxicité est la propriété d'une substance de causer des troubles chez les êtres vivants lorsqu'est atteint un point sensible à l'intérieur du corps ou sur le corps. Les PCB sont souvent jugés très toxiques, mais la question est complexe. Premièrement, les PCB ne menacent pas la santé sauf dans les cas d'exposition par inhalation, absorption ou ingestion. Deuxièmement, le risque varie suivant la nature de l'exposition : environnementale, accidentelle ou professionnelle.

Chacun est inévitablement exposé aux PCB traces qui polluent le milieu naturel, mais rien ne prouve que les faibles teneurs en PCB qu'on observe dans la nature aient des répercussions néfastes sur la santé. On est beaucoup plus préoccupé du danger pour la santé que constitue une contamination accidentelle de la nourriture à des teneurs élevées. L'opinion publique a été sensibilisée pour la première fois en 1968 aux effets néfastes possibles des PCB après un cas d'intoxication alimentaire (connu sous le nom de Yusho) qui est survenu au Japon. Plus de 1000 personnes ont présenté des symptômes tels que nausées et chloracné (une grave éruption cutanée) après avoir consommé des aliments frits dans l'huile de riz contaminée à la suite d'une fuite de PCB provenant d'un échangeur de chaleur dans une usine de transformation d'aliments. Malgré l'absence de preuves, on croit que la toxicité des fluides contenant des PCB fut causée par la présence de contaminants tels que les polychlorodibenzofurannes (PCDF).

TABLEAU 1 MARQUES NOMINALES D'ASKARELS ET PAYS D'ORIGINE

Marque	Pays d'origine	Marque	Pays d'origine
Apirolio	Italie	Inclor	Italie
Aroclor	États-Unis, Royaume-Uni, Japon	Inerteen	États-Unis
Asbestol	États-Unis	Kanechlor	Japon
Chlophen	Allemagne	Montar	États-Unis
Chlorextol	États-Unis	No-Flamol	États-Unis
Chlorinol	États-Unis	Phenoclor	France
Diaclor	États-Unis	Pydraul HY	États-Unis
DK (décachloro-biphényle)	Italie	Pyralene	France
		Pyranol	États-Unis
Dykanol	États-Unis	Pyroclor	États-Unis
Elemex	États-Unis	Saf-T-Kuhl	États-Unis
Eucarel	États-Unis	Santotherm FR	Japon
Fenclor	Italie	Sovol	U.R.S.S
Hyvol	États-Unis	Therminol FR HT	États-Unis

Un troisième type d'exposition aux PCB est d'ordre professionnel. À l'époque où l'on fabriquait du matériel électrique contenant des PCB, l'exposition en milieu de travail était fréquente. Bien que l'exposition aux PCB ait été presque totalement éliminée dans les lieux de travail de nos jours, les incendies touchant du matériel contenant des PCB constituent encore un cas spécial d'exposition en milieu de travail. Lorsque les PCB sont chauffés à des températures variant entre 250 et 750 °C, ils peuvent être transformés en PCDF. Lorsque les askarels sont chauffés, les chlorobenzènes qu'ils contiennent peuvent être transformés en polychlorodibenzodioxines (PCDD). Les PCDF et les PCDD, communément appelés furannes et dioxines, sont considérés beaucoup plus toxiques que les PCB. Le lecteur trouvera des renseignements supplémentaires à ce sujet dans un rapport d'Environnement Canada intitulé *Les incendies dans le matériel électrique contenant des PCB: recommandations visant à empêcher la contamination par les PCDF*, publié en 1985.

De brèves expositions à de faibles quantités de PCB ne constituent pas un danger sérieux pour la santé. On n'a pas non plus prouvé que l'exposition à long terme aux PCB en milieu de travail entraîne une augmentation statistique du nombre de cancers ou de décès. Il n'existe aucune réponse définitive à la question: «Les PCB sont-ils cancérogènes (à l'origine de cancers) chez les humains?» Les médias qualifient souvent les PCB de cancérogènes, mais en laboratoire ces composés n'ont causé des cancers que chez des animaux. Le Centre international de recherche sur le cancer considère que les PCB sont «*probablement* cancérogènes chez les humains», mais les milieux scientifiques sont partagés à ce sujet.

Aucun lien direct n'a pu être établi entre les PCB et des malformations congénitales ou des changements chromosomiques chez les humains. Les PCB ont cependant été jugés responsables de certains troubles de reproduction comme un faible poids à la naissance, principalement dans le cas de l'intoxication de Yusho. Dans ce cas, cependant, tous les enfants à faible poids à la naissance ont atteint un poids normal au cours de leur première année. Tout porte à croire que les PCB sont responsables, en plus de troubles de reproduction chez les humains, de troubles de reproduction observés dans la faune, comme de petites portées chez les otaries et les visons et des malformations à la naissance comme des cas de becs croisés chez des oiseaux. Étant donné ces effets bien connus, étant donné aussi la dispersion générale et la très longue persistance des PCB dans le milieu naturel ainsi que leur potentiel de bioaccumulation, le gouvernement fédéral a adopté des règlements concernant les PCB.

1.3 Les règlements et lignes directrices du gouvernement fédéral

L'importation, la fabrication, la vente et l'utilisation des PCB, des produits, de la machinerie et du matériel à PCB sont assujetties à la *Loi sur les contaminants de l'environnement*. Cette loi est la responsabilité partagée d'Environnement Canada et de Santé et Bien-être social Canada. Environnement Canada administre la Loi; Santé et Bien-être social Canada détermine les effets possibles des polluants de l'environnement sur la santé.

Trois règlements (voir l'annexe A) sur les chlorobiphényles (PCB) ont été adoptés en vertu de la *Loi sur les contaminants de l'environnement*. Dans ces règlements, les PCB sont définis comme des chlorobiphényles (ou biphényles chlorés) ayant une formule moléculaire de type $C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$, où n est supérieur à 2. Les chlorobiphényles pour lesquels n est égal à 1 ou 2 (c.-à-d. les mono- et dichlorobiphényles) sont considérés moins toxiques que les chlorobiphényles à plus forte teneur en chlore et par conséquent ils ne sont pas réglementés.

Tel que modifié, le *Règlement n° 1 sur les biphényles chlorés (produits)* interdit de nombreuses utilisations des PCB dans le commerce, la fabrication et les traitements. Ce règlement interdit l'utilisation des PCB dans l'exploitation ou la fabrication d'un produit, d'une machine ou d'un équipement à l'exception d'appareils spécialement exemptés comme les transformateurs et les condensateurs électriques

fabriqués ou importés au Canada avant le 1er juillet 1980. Le Règlement précise que les PCB ne peuvent être utilisés que pour l'entretien des électro-aimants et des transformateurs électriques et d'autres appareils électriques connexes. Il interdit également l'utilisation des PCB pour tout nouveau remplissage ou comme fluide d'appoint pour la réparation ou l'entretien des transformateurs électriques et des électro-aimants.

Le *Règlement nº 2 sur les biphényles chlorés (produits)* établit une concentration maximale admissible de 50 ppm dans des produits déterminés, comme les transformateurs et les condensateurs électriques à PCB (c'est-à-dire conçus pour utiliser des PCB). Cette prescription s'applique à l'importation, à la fabrication et à la mise en vente de ces produits, mais non aux produits qui sont vendus à titre de pièces nécessaires et faisant partie intégrante d'un immeuble, d'une installation ou d'une structure non déplaçables mis en vente ou s'ils sont importés ou mis en vente en vue de la destruction des PCB qu'ils contiennent.

Le *Règlement nº 3 sur les biphényles chlorés (rejets)* précise que la concentration maximale de PCB qui peut être rejetée dans le cadre d'une opération commerciale, de fabrication ou de traitement est de 50 ppm,* à l'exception de l'épandage d'huile sur les routes, pour lequel la limite est de 5 ppm*. La quantité maximale admissible qui peut être rejetée au cours de l'exploitation, de l'entretien, de la réparation, de la mise hors service, du transport ou du stockage d'un matériel déterminé comme les transformateurs électriques fabriqués avant le 1er juillet 1980 est d'un gramme par jour.

Il existe un règlement fédéral applicable au transport des PCB, élaboré en vertu de la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses*, de même que des lignes directrices fédérales concernant la gestion des PCB. Les lignes directrices sur la gestion des déchets de PCB sont décrites dans le *Guide pour la gestion des déchets contenant des biphényles polychlorés (BPC)*, un document publié par Environnement Canada en 1987. (On trouve dans cette publication des recommandations concernant l'élimination de produits tels que des huiles minérales contaminées par les PCB.)

1.4 Les autres règlements

Des lois provinciales ont également été adoptées en vue du contrôle des PCB. Le lecteur est prié de communiquer avec le ministère de l'Environnement de sa province pour de plus amples renseignements (voir l'annexe B).

* En poids (*N.D.É.*).

L'IDENTIFICATION ET L'ÉTIQUETAGE DU MATÉRIEL À PCB

2.1 Introduction

Dans le présent guide, « matériel à PCB » désigne le matériel électrique conçu pour utiliser des PCB. Le matériel à PCB comprend certains transformateurs et condensateurs.

2.2 L'identification des transformateurs à PCB

Les transformateurs sont fabriqués en une grande variété de modèles et de dimensions et ils sont secs ou à fluide. La figure 1 montre un transformateur à fluide. Dans les transformateurs à diélectrique, ce dernier sert également de fluide caloporteur (isolant liquide); la chaleur des enroulements est transférée au boîtier. Lorsque la capacité de refroidissement du boîtier d'un transformateur n'est pas suffisante, on y ajoute des tubes ou des ailettes de refroidissement. Ces tubes jouent le même rôle qu'un radiateur d'automobile. Ces tubes ou ailettes métalliques sont caractéristiques des gros transformateurs.

Les transformateurs peuvent être installés à maints endroits (figure 2):

a) à l'intérieur:
   1) fixés à un mur ou sur une colonne;
   2) dans une salle d'appareils électriques ou dans un endroit clôturé;
   3) dans un local spécialement construit pour résister au feu;
   4) dans une mine ou dans une chambre souterraine;
b) à l'extérieur:
   1) sur un toit;
   2) sur une assise en béton;
   3) sur un poteau de ligne.

FIGURE 1

TRANSFORMATEUR À FLUIDE

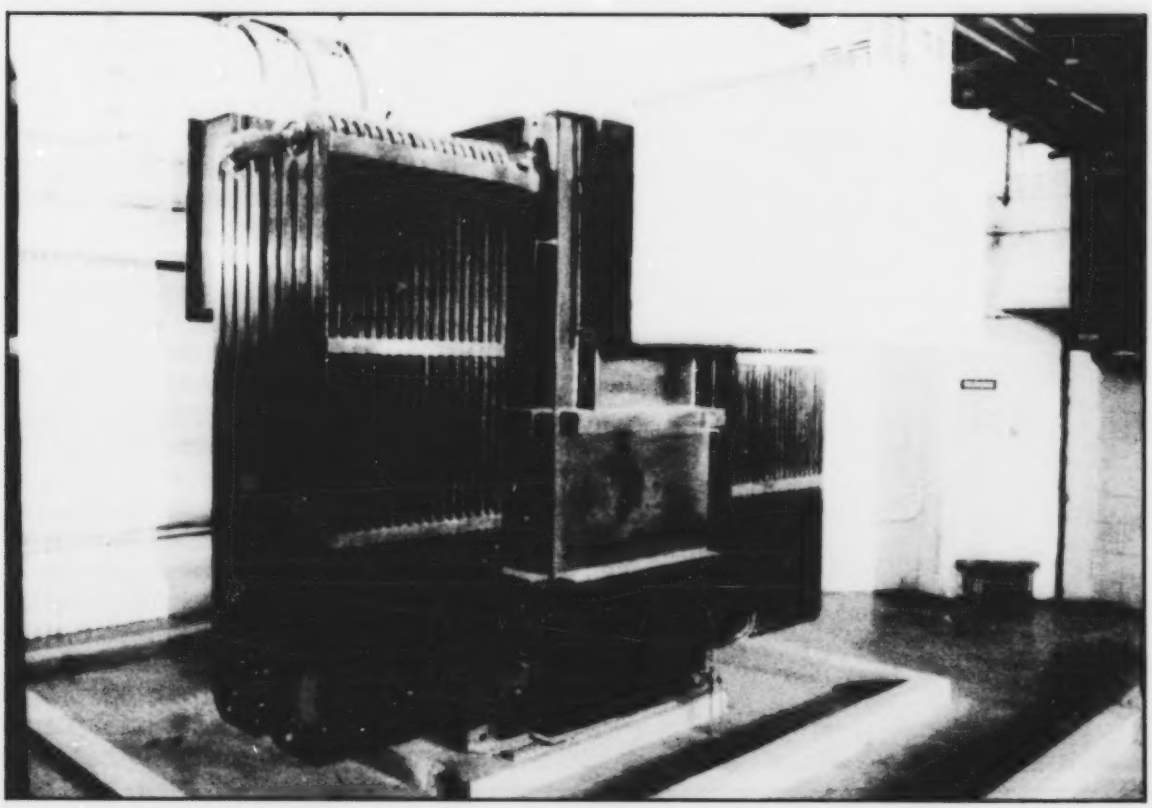
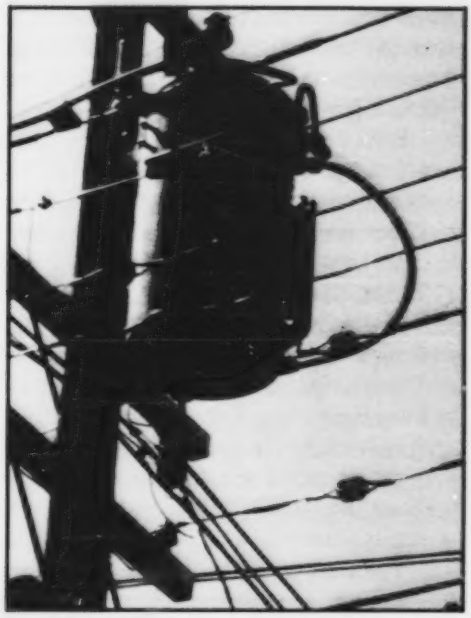
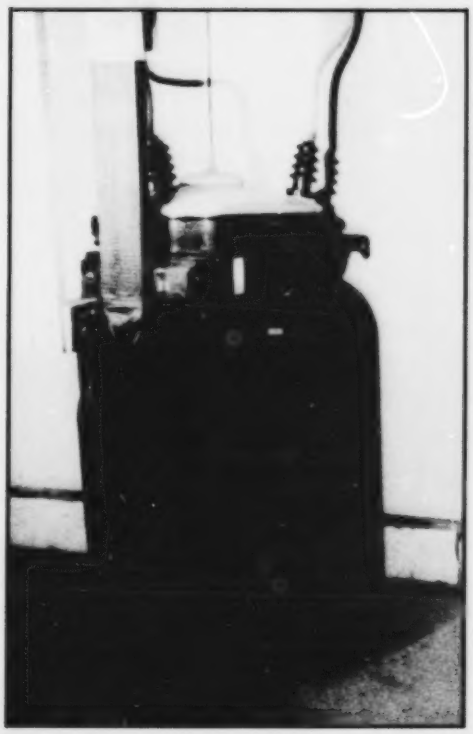


FIGURE 2

FRÉQUENTS EMPLACEMENTS DES TRANSFORMATEURS





Les transformateurs à fluide installés à l'intérieur doivent être ininflammables à moins d'être installés dans une chambre construite pour résister au feu, acceptée par l'autorité compétente. Les PCB s'enflamment difficilement : c'est pourquoi ils ont été considérés comme des produits idéaux pour les transformateurs à fluide installés à l'intérieur. Les transformateurs installés à l'intérieur avant 1979 (ailleurs que dans une chambre construite pour résister au feu) contiennent souvent des PCB.

Comme les transformateurs ne contiennent pas tous des PCB, voici comment savoir si un transformateur en contient. Disons d'abord qu'un transformateur à fluide peut avoir ou ne pas avoir de conservateur de fluide (figure 3). Lorsqu'un transformateur fabriqué en Amérique du Nord *possède* un tel récipient, c'est qu'il *n'a pas* été conçu pour utiliser des PCB, de sorte qu'il contient probablement de l'huile (minérale) à la place. Par ailleurs, la plaque signalétique apposée sur l'extérieur du boîtier d'un transformateur peut fournir de précieux renseignements sur la nature du fluide qu'il contient. Si le numéro de désignation inscrit sur la plaque signalétique commence par la lettre O, par exemple ONS, ONAN, ONWF, etc., le transformateur contient de l'huile (minérale). Si le numéro commence par la lettre L, par exemple LNAN, LNAF, LNWF, etc., le transformateur contient un fluide ininflammable ou difficilement inflammable. La plupart des transformateurs de type L fabriqués avant 1979 contiennent des PCB. Certains transformateurs de type L fabriqués avant 1979 et tous les transformateurs de type L fabriqués en ou après 1979 ont été remplis à l'origine d'un fluide difficilement inflammable, par exemple du silicone ou d'autres fluides exempts du PCB, décrits au chapitre 4 du présent guide. Certaines plaques signalétiques indiquent la marque du fluide caloporteur (ou isolant). Lorsqu'une des marques déposées énumérées au tableau 1 apparaît sur la plaque signalétique, c'est que le transformateur contient des PCB. Il arrive qu'une plaque signalétique ne fournisse aucun renseignement sur le fluide contenu; il faut alors contacter le fabricant ou Environnement Canada pour obtenir des renseignements.

On peut distinguer les askarels d'autres fluides, comme l'huile minérale, par ses propriétés physiques. La différence la plus apparente est la forte odeur des askarels, principalement attribuable aux tri- et tétrachlorobenzènes (TTCB) qu'ils contiennent. Les autres propriétés physiques permettant d'identifier les askarels sont énumérées au tableau 2. Cependant, la meilleure façon d'identifier un askarel est d'effectuer un test en laboratoire.

Les askarels usagés n'ont généralement pas le même aspect que les neufs. Ils sont probablement altérés par l'humidité, des poussières, des particules de noir de carbone (à la suite d'arcs électriques) et des résidus d'isolant provenant de l'intérieur du transformateur. Cette dégradation diminue leur rendement et leur donne un aspect trouble ou une couleur plus foncée.

2.3 Les transformateurs à huile contaminés par des PCB

Les transformateurs à huile (il s'agit d'huile minérale) ne sont pas conçus pour utiliser des PCB, mais on a constaté qu'un grand nombre d'entre eux ont été contaminés par des PCB. On a relevé dans leur huile des teneurs en PCB supérieures à 50 ppm. Plusieurs explications sont possibles :

a) les usines qui produisent à la fois des transformateurs à askarel (avec PCB) et des transformateurs à fluide autre (sans PCB) utilisent probablement le même équipement de remplissage pour les deux types de transformateurs;
b) des askarels peuvent avoir été utilisés comme fluides d'appoint dans des transformateurs à huile (minérale);
c) le même équipement peut avoir été utilisé sans nettoyage adéquat pour l'entretien des deux types de transformateurs.

Le présent guide n'aborde qu'accessoirement le cas des transformateurs à huile contaminés par des PCB. Ceux-ci sont cependant soumis aux mêmes règlements que les transformateurs à PCB. Le *Règlement n° 3 sur les biphényles chlorés (rejets)* interdit le rejet de PCB en quantités supérieures à 1 g par jour pour tout transformateur fabriqué au Canada ou importé au pays avant le 1er juillet 1980, et à des teneurs de plus de 50 ppm pour les appareils fabriqués ou importés après cette date. Les règlements et les critères de contrôle provinciaux peuvent également s'appliquer aux transformateurs à huile contaminés par des PCB, qui sont mis hors service ou stockés.

FIGURE 3

TRANSFORMATEUR À FLUIDE MUNI D'UN CONSERVATEUR

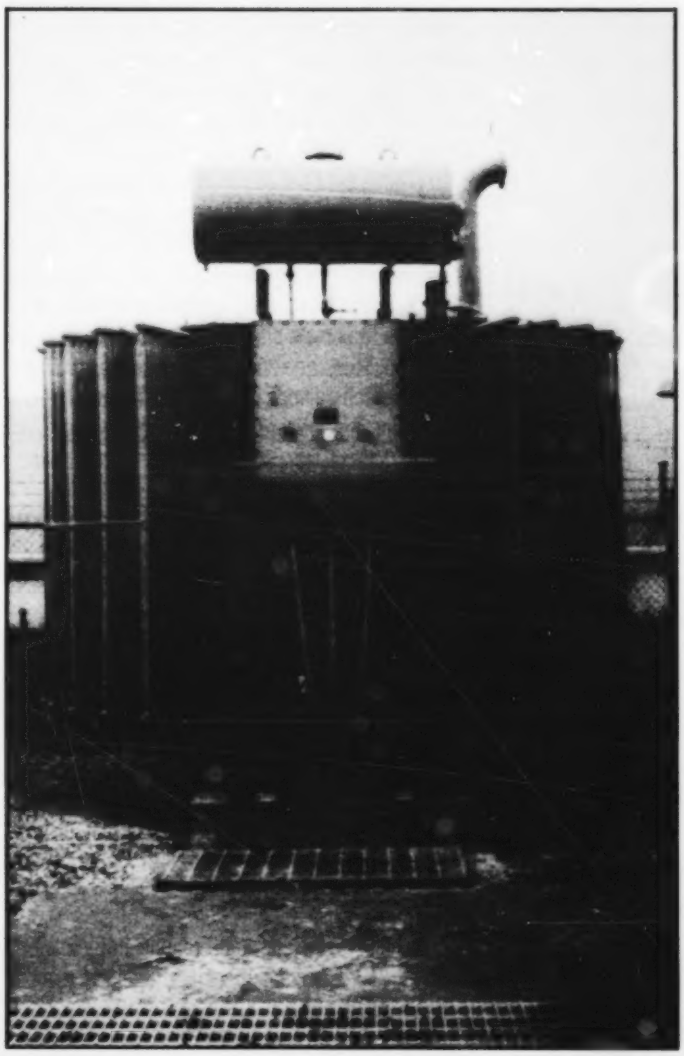


TABLEAU 2 PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES ASKARELS

Couleur	Cristal clair à jaune pâle
Densité	Plus dense que l'eau
Odeur	Âcre
Texture	Un peu glissante
Vapeurs	Invisibles

Lorsqu'on ne connaît pas la teneur en PCB de l'huile d'un transformateur à huile, il faut prélever un échantillon et l'analyser (il se peut que l'on soit obligé de demander l'aide de professionnels pour prélever des échantillons). Des trousses d'essai sur le terrain peuvent être utilisées pour déterminer si un échantillon d'huile contient des PCB à une teneur supérieure à la norme, p. ex. 50 ppm. Plusieurs de ces trousses sont faciles à utiliser et donnent des résultats rapides : un simple changement de couleur indique si la teneur en PCB est supérieure ou inférieure à la teneur maximale prescrite. Ces trousses ne doivent être utilisées que pour des vérifications préliminaires. Les échantillons dont les résultats sont positifs doivent être envoyés à un laboratoire pour un dosage définitif par chromatographie en phase gazeuse.

Des méthodes de traitement ont été élaborées pour réduire ou éliminer la présence des PCB dans les fluides diélectriques comme l'huile minérale. Il existe sur le marché plusieurs appareils capables d'épurer l'huile minérale ainsi polluée. Ces appareils sont mobiles et conçus pour le traitement en continu ou par lot. Le lecteur trouvera plus de renseignements à ce sujet dans le *Guide pour la gestion des déchets contenant des biphényles polychlorés (BPC)* publié par Environnement Canada (1987).

2.4 L'identification des condensateurs à PCB

Les condensateurs servent à plusieurs usages, notamment :

a) correction du facteur de puissance, pour obtenir un meilleur fonctionnement des moteurs à induction à courant alternatif, des chaudières et autres charges à induction;
b) démarrage des moteurs monophasés;
c) protection contre les surtensions de matériel électronique et électrique comme les gros moteurs;
d) réglage de la tension des lignes de transport d'électricité;
e) ballastage de lampes à lumière fluorescente ou à décharge à intensité élevée.

Les condensateurs sont de dimensions très variées, les plus petits pouvant avoir la taille d'un cube de glace et les plus gros, celle d'un réfrigérateur et même davantage. On voit souvent les lettres KVAR sur leur plaque signalétique. Ces lettres indiquent la puissance réactive du condensateur, qui varie d'ordinaire entre 5 et 200 kVA.

Les condensateurs se trouvent aussi bien à l'intérieur (figure 4) qu'à l'extérieur, généralement dans des endroits secs et frais pour permettre un bon fonctionnement. À l'extérieur, ils sont habituellement logés dans un coffret d'acier soudé, de forme rectangulaire, qui résiste aux intempéries. À l'intérieur, ils peuvent se trouver à divers endroits :

a) dans une usine, reliés aux barres omnibus alimentant une série de moteurs ou de postes de soudage électrique;
b) reliés à des bornes de moteurs à courant alternatif de 30 hp ou plus, à des postes de soudage électrique et à des fours à induction;
c) reliés aux panneaux de commande des moteurs;
d) reliés au câble porteur principal dans la salle du matériel électrique.

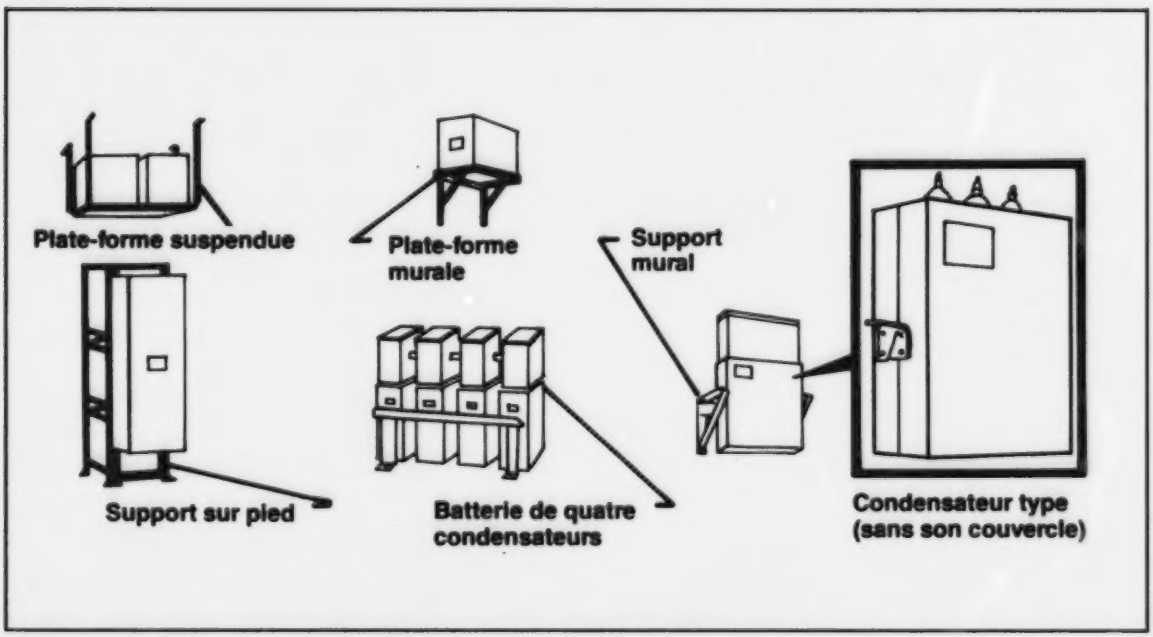
Presque tous les condensateurs à courant alternatif à fluide diélectrique fabriqués entre les années 1930 et 1977 contiennent des PCB. En général, un condensateur contient beaucoup moins de PCB

qu'un transformateur. Un condensateur contenant des PCB et mesurant 10 cm x 10 cm x 25 cm peut contenir environ 1 kg de PCB, et même le plus puissant condensateur à facteur de correction de tension (200 kVA) ne contient qu'environ 80 kg de PCB. La plupart des PCB sont imprégnés dans du papier ou autre diélectrique solide. Les condensateurs fabriqués après 1978 qui ne contiennent pas de PCB portent souvent l'inscription *No PCBs* (sans PCB) ou *Non-PCB Capacitor* (condensateur sans PCB). Les condensateurs contenant les diélectriques liquides WEMCOL, FARADOL 100, DIELEKTRO II ou DPO (indiqués sur la plaque signalétique) sont exempts de PCB. Il faut s'attendre à ce que tous les autres condensateurs à courant alternatif contiennent des PCB. Contrairement aux transformateurs, les condensateurs possèdent généralement un boîtier scellé de sorte qu'il n'est pas facile de prélever un échantillon de fluide pour doser les PCB.

Les condensateurs à PCB que l'on trouve dans les ballasts des lampes à décharge constituent un cas spécial en raison de leur petite taille et de leur inaccessibilité relative. Ils sont habituellement emprisonnés dans un composé bitumineux à l'intérieur d'un boîtier en acier placé dans l'appareil d'éclairage. Les ballasts pour décharge à forte intensité sont souvent installés à l'écart de l'appareil d'éclairage. Un condensateur type utilisé dans un ballast de lampe fluorescente ne contient qu'environ 25 g de PCB. Les condensateurs à PCB utilisés dans les lampes à décharge à forte intensité en contiennent beaucoup plus, généralement 300 g environ. Depuis 1978, les ballasts de lampe fluorescente sont fabriqués sans condensateur à PCB. On trouvera des renseignements utiles pour mieux connaître les ballasts de lampe fluorescente dans le guide publié par Environnement Canada en 1986, intitulé *Identification des ballasts de lampes fluorescentes contenant des BPC.*

FIGURE 4

FRÉQUENTS EMPLACEMENTS DE CONDENSATEURS À L'INTÉRIEUR



2.5 L'étiquetage du matériel à PCB

Environnement Canada a mis au point un mode d'étiquetage du matériel contenant des PCB afin :

a) que l'on puisse reconnaître immédiatement tout appareil à PCB;
b) que l'on puisse maintenir un inventaire national du matériel à PCB (c.-à-d. les condensateurs à PCB et les transformateurs à askarel).

Cet inventaire permet de connaître l'emplacement des appareils à PCB et pourrait s'avérer utile pour mener une campagne d'élimination progressive des PCB. Il faut avertir le bureau d'Environnement Canada le plus près lorsqu'un appareil contenant des PCB est mis hors service et entreposé ou éliminé de quelque façon que ce soit (voir l'annexe B).

Tout appareil ayant une teneur en PCB supérieure à 50 ppm devrait porter une étiquette mettant en garde l'utilisateur et rappelant que cet appareil doit être traité comme un déchet de PCB le jour de sa mise hors service. Bien qu'il ne soit pas obligatoire d'étiqueter le matériel en service, l'industrie a collaboré de façon assez satisfaisante à ce chapitre.

Il existe deux modèles d'étiquettes (figure 5) pour le matériel à PCB en service. Ces étiquettes sont fabriquées en série et portent un numéro d'enregistrement individuel au bas. L'étiquette présentée à la figure 5a mesure 15 cm x 15 cm et elle est destinée aux transformateurs à askarel. L'étiquette présentée à la figure 5b mesure 7,6 cm x 7,6 cm et doit être utilisée sur les condensateurs. Lorsque plusieurs condensateurs sont groupés, comme dans une batterie, on peut n'utiliser qu'une seule étiquette pour tout le groupe, quelles que soient les dimensions de chaque condensateur; cependant, lorsqu'un condensateur est retiré de la batterie pour être éliminé, il doit être étiqueté. Il n'est pas obligatoire d'étiqueter le matériel qui contient des condensateurs à PCB, comme les émetteurs radio et les ballasts de lampe fluorescente. L'étiquetage est cependant conseillé lorsque les condensateurs de tels matériels sont facilement accessibles et assez gros pour recevoir une étiquette.

Il existe une version non individualisée, c'est-à-dire non numérotée, d'étiquette de 15 cm x 15 cm (figure 6) qui doit être utilisée en guise d'avertissement général et placée bien à la vue, à l'entrée des lieux où l'on trouve du matériel à PCB. Ces lieux, où sont stockés des fûts de déchets la plupart du temps, sont les dépôts clôturés, les salles de matériel électrique et les chambres de transformateurs.

Il existe une étiquette de mise en garde spéciale pour le matériel contaminé par des PCB (figure 7). Lorsqu'on soupçonne un appareil d'être contaminé par des PCB et qu'on projette une activité réglementée, on conseille fortement d'analyser le fluide pour en connaître la teneur en PCB. Lorsqu'on trouve des PCB dans un appareil, il faut apposer une étiquette de mise en garde. Sur ces étiquettes, on inscrira la teneur en PCB, la date de l'analyse, le nom de la compagnie et la signature d'un employé autorisé de la compagnie.

On peut se procurer des étiquettes aux bureaux régionaux d'Environnement Canada (voir l'annexe B).

a) Étiquette pour gros appareil (p. ex. un transformateur)

b) Étiquette pour petit appareil (p. ex. un condensateur)

FIGURE 5

ÉTIQUETTES NUMÉROTÉES POUR MATÉRIEL À PCB

FIGURE 6

ÉTIQUETTE DE MISE EN GARDE POUR MATÉRIEL À PCB, NON NUMÉROTÉE

FIGURE 7

ÉTIQUETTE DE MISE EN GARDE POUR MATÉRIEL CONTAMINÉ PAR DES PCB

L'ENTRETIEN PRÉVENTIF DU MATÉRIEL À PCB

3.1 Les transformateurs

Un transformateur à askarel dure normalement 40 ans ou plus, mais une surcharge, une température de fonctionnement trop élevée ou une dégradation quelconque peuvent réduire sa durée de vie et le rendre dangereux, aussi bien sur le plan opérationnel que sur le plan environnemental. C'est pourquoi un entretien préventif est vital.

Le transformateur est un appareil qui sert essentiellement à modifier la tension d'un courant électrique. Cette conversion produit une grande quantité de chaleur qui doit être dissipée. L'immersion des noyaux et des enroulements dans un fluide assure un refroidissement efficace. Ce fluide doit non seulement être un bon caloporteur mais également un bon isolant électrique (diélectrique). Tels sont l'huile minérale et l'askarel.

À l'intérieur d'un transformateur, les éclairs, les surtensions de commutation et les défauts transitoires des circuits extérieurs provoquent des arcs. Ils ne durent habituellement qu'une fraction de seconde et le courant ainsi créé est tellement faible que, souvent, la perturbation n'est même pas décelée par les relais protecteurs du circuit électrique. Ces phénomènes transitoires et leurs effets néfastes peuvent être éliminés, ou du moins grandement réduits, grâce à l'utilisation de paratonnerres de taille appropriée situés près des bornes du circuit primaire du transformateur.

Les arcs de haute tension produits entre les conducteurs dégagent de la chaleur qui décompose l'askarel en chlorure d'hydrogène gazeux (HCl), dioxyde de carbone (CO_2), vapeurs d'askarel et autres hydrocarbures gazeux, ainsi qu'en particules

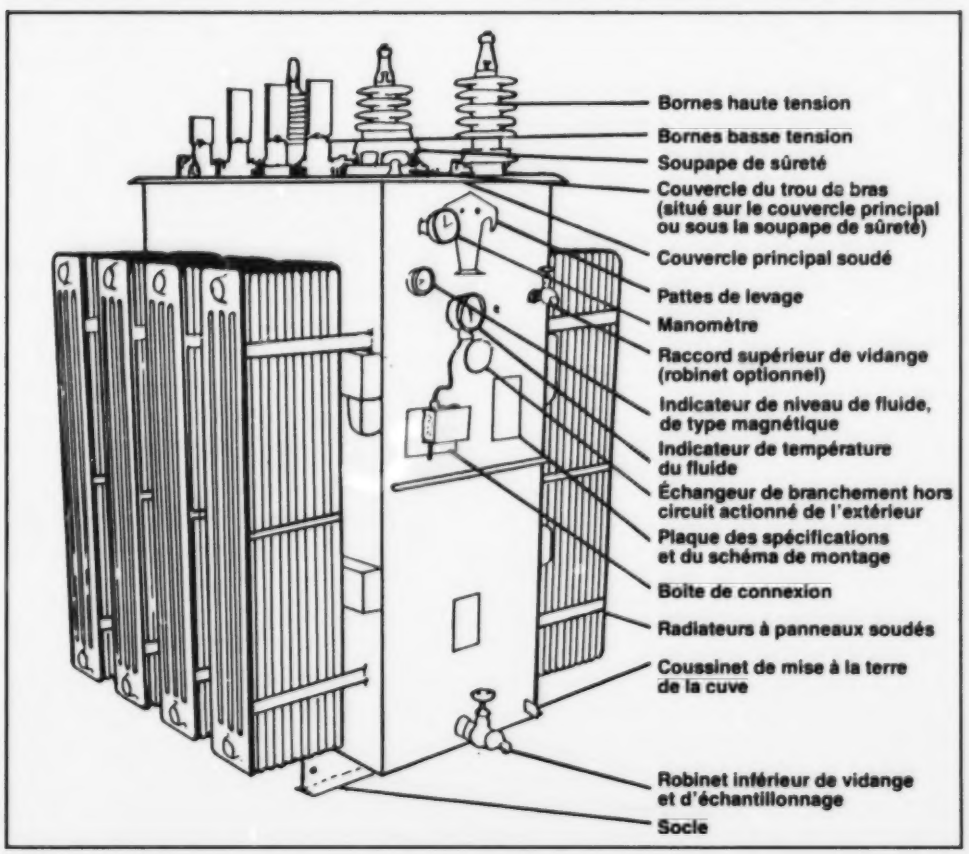


FIGURE 8

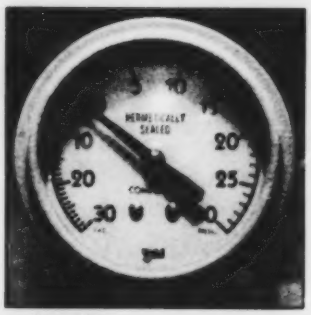
TRANSFORMATEUR À PCB, MODÈLE TYPE

FIGURE 9

INDICATEURS ÉQUIPANT UN TRANSFORMATEUR

a) Indicateur de température

b) Limnimètre



c) Manomètre

de carbone. Cela entraîne une augmentation de la pression à l'intérieur de la cuve mais les gaz se condensent lentement et la pression revient à la normale. Des indicateurs disposés sur le côté du transformateur fournissent les mesures nécessaires pour déceler les problèmes les plus importants qui peuvent se produire à l'intérieur du transformateur.

L'indicateur de température donne la température de l'askarel dans le transformateur (figure 9a). Il est normal d'observer de petits écarts de température, mais celle-ci doit rester bien au-dessous de 105 °C. Des températures excessives indiquent que le transformateur surchauffe, probablement à cause d'une perte d'askarel. Il faut agir immédiatement, car au-dessus de la température normale de fonctionnement la vitesse de dégradation des propriétés isolantes peut doubler à chaque augmentation de température de 8 °C.

Le niveau de l'askarel dans la cuve est indiqué par un indicateur de niveau (figure 9b). Il y a généralement un espace de 5 cm entre le couvercle de la cuve et l'askarel pour permettre une expansion lorsque la température augmente. Les lectures des indicateurs varient selon la température et la charge électrique. Le cadran de l'indicateur devrait préciser le niveau minimal d'askarel acceptable, en deçà duquel on doit ajouter un fluide d'appoint (exempt de PCB).

Le manomètre mesure la pression entre le niveau de l'askarel et le couvercle de la cuve (figure 9c). Plus le volume de l'askarel augmente, plus la pression augmente. La pression maximale acceptable doit être indiquée sur le cadran du manomètre (généralement environ 70 kPa [10 lb/po^2]); sinon, vérifier auprès du fabricant. Si la pression ne varie jamais, c'est sans doute que la cuve a perdu son étanchéité.

Une surpression peut être causée par des arcs ou des courts-circuits. La plupart des transformateurs sont munis d'une soupape de sûreté étalonnée de façon à évacuer l'excès de pression interne afin de prévenir la fatigue et l'éclatement du transformateur. La soupape est automatique: elle se referme hermétiquement de façon automatique; un signal indique qu'elle est ouverte.

Une pression trop basse indique que le niveau de l'askarel est bas; le transformateur grillera si l'askarel ne recouvre plus la partie supérieure des enroulements. De l'air, de l'humidité et des saletés peuvent aussi s'introduire dans la cuve à cause d'un manque d'étanchéité des joints. Si la pression maximale acceptable n'est pas indiquée sur le cadran du manomètre, il faut se renseigner auprès du fabricant.

Un entretien régulier permettra d'éviter la plupart des problèmes qui peuvent surgir (tableau 3).

TABLEAU 3 PRINCIPAUX PROBLÈMES CRÉÉS PAR LES TRANSFORMATEURS

Cause	Conséquences possibles
Surtension due à la foudre et autres causes	• Arcs de haute tension survenant dans le transformateur et provoquant une augmentation de la pression interne • Une pression *excessive* fait fuir l'askarel par la soupape ou par des joints plus ou moins étanches • Contamination possible du milieu ambiant
Contamination graduelle du fluide par l'humidité, des saletés, du carbone ou des produits chimiques résultant de la formation d'arcs	• Dégradation des propriétés isolantes de l'askarel • Arcs de haute tension, survenant à l'intérieur du transformateur qui font augmenter la pression interne • Une pression *excessive* fait fuir l'askarel par la soupape ou par des joints plus ou moins étanches • Contamination possible du milieu ambiant
Détérioration des joints et des garnitures d'étanchéité avec le temps	• Fuites • Surchauffe ou grillage du transformateur à la suite d'une perte d'askarel • Production d'arcs électriques à l'intérieur du transformateur qui n'est plus isolé comme il le devrait • Possibilité d'une défaillance grave
Détérioration ou corrosion des radiateurs. Endommagement de la cuve	• Fuites • Surchauffe ou grillage du transformateur à la suite d'une perte d'askarel • Production d'arcs électriques à l'intérieur du transformateur qui n'est plus isolé comme il le devrait
Surchauffe due à une perte d'askarel ou au fait que le transformateur est trop faible pour l'usage qu'on en fait (surcharge)	• Le matériau isolant des enroulements et les autres matériaux isolants se détérioreront, ce qui provoque des courts-circuits et des arcs électriques internes entre les enroulements • Diminution de la durée de vie prévue et fuite possible d'askarel dans le milieu ambiant

Il ne faut pas installer un transformateur dans un endroit exposé à des conditions telles que circulation routière, atmosphère corrosive ou chaleur élevée. Sur le plancher autour du transformateur il ne doit pas y avoir d'avaloir pour éviter qu'une éventuelle fuite de fluide se transforme, par le réseau d'égouts, en rejet dans le milieu naturel. Le local qui abrite le transformateur doit être largement ventilé, surtout s'il s'agit d'un bâtiment indépendant. Le système de ventilation doit filtrer l'air avant l'évacuation de celui-ci au cas où il serait contaminé par des PCB (comme après un incendie). Ce système ne doit pas non plus

évacuer directement de l'air provenant du local des transformateurs dans le système de ventilation principal de l'immeuble.

Il faut observer et vérifier de façon stricte la charge maximale recommandée par le fabricant afin d'éviter toute surchauffe du transformateur. S'il y a surcharge, il faut agir promptement pour réduire la charge en ajoutant un autre transformateur ou en installant un dispositif de contrôle de demande de pointe, ou encore des condensateurs de correction du facteur de puissance.

Il est recommandé d'installer des avertisseurs à contacts mécaniques et de les relier à des circuits de garde ou à des circuits de réglage qui mettent automatiquement hors service les transformateurs en cas de fonctionnement anormal (tableau 4).

Il faut inspecter régulièrement les transformateurs afin de déceler toute fuite, surchauffe ou autre défectuosité (tableau 5). Il faut vérifier attentivement toute possibilité de fuite lorsque le niveau de l'askarel baisse de façon notable. Il faut ajouter une quantité appropriée de fluide d'appoint lorsque le niveau d'askarel baisse au-dessous du minimum requis pour un fonctionnement sécuritaire de l'appareil (chapitre 4). On ne saurait exagérer l'importance des inspections périodiques. Elles devraient avoir lieu au moins une fois tous les six mois. De simples inspections permettent d'éviter que certains problèmes (tableau 3) ne deviennent graves. En effet, la plupart des problèmes sont provoqués par un changement graduel et non subit des conditions de fonctionnement. Pour chaque installation ou chaque usine, il faut désigner une personne chargée des inspections et de l'enregistrement des données recueillies.

3.2 Les condensateurs

Les condensateurs à PCB ont une durée utile de 10 à 20 ans. Étant donné qu'ils possèdent un boîtier scellé, il n'y a aucun entretien interne à faire (figure 10).

La plupart des condensateurs sont munis d'un fusible qui, en cas de panne, met l'appareil hors tension (figure 11) pour éviter qu'il explose. Voir au tableau 6 les principaux problèmes créés par les condensateurs.

TABLEAU 4 AVERTISSEURS ÉQUIPANT UN TRANSFORMATEUR

Dispositif	Déclenchement
Avertisseur de température	Dépassement d'une limite maximale définie
Avertisseur de niveau (de fluide)	Dépassement d'une limite minimale définie
Manomètre	Les circuits restent fermés dans des conditions normales de fonctionnement
Soupape de sûreté	Fermeture des circuits chaque fois que la soupape est actionnée
Relais pour éviter l'augmentation subite de la pression	Fermeture des circuits chaque fois que la pression interne augmente trop vite et que les circuits de la soupape de sûreté ne se ferment pas
Indicateur de température des enroulements	Plusieurs circuits ferment s'il y a dépassement de limites définies d'augmentation de la température

TABLEAU 5 INSPECTION PÉRIODIQUE DES TRANSFORMATEURS

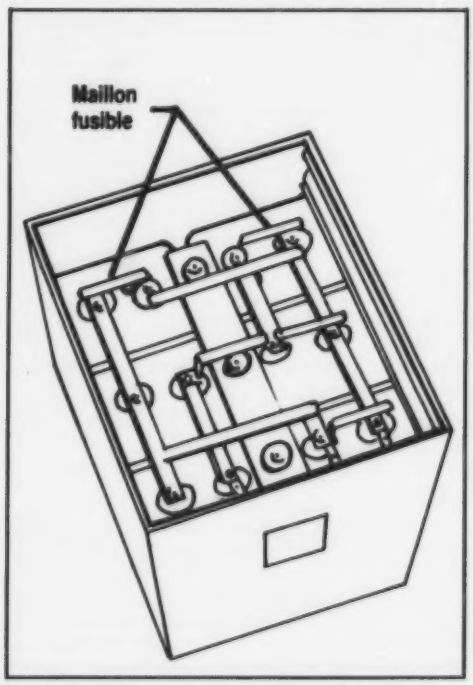
Objet	Point à surveiller (mesure corrective)
État des indicateurs	• La plaque frontale est-elle fissurée, l'indicateur est-il endommagé? (Installer des plaques de plexiglas sur les indicateurs pour les protéger.)
Mesures données par les indicateurs	• Ont-elles varié depuis la dernière inspection? • Sont-elles acceptables? (Sinon, songer à ajouter du fluide d'appoint.)
Corrosion du réservoir et des ailettes du radiateur	• Les radiateurs sont faits de feuilles d'acier peu épaisses pour que le refroidissement soit maximal. La rouille peut les percer plus rapidement que les autres parties de l'appareil, en particulier lorsque le milieu est corrosif. (Décaper le métal et le repeindre s'il y a de la rouille.)
Peinture de la cuve et des ailettes du radiateur	• La peinture s'est-elle détériorée? (Repeindre aussi souvent que nécessaire.)
Sources de fuite d'askarel: – cuve – ailettes du radiateur – couvercle (s'il est pourvu d'un joint) – couvercle du trou de visite – robinet inférieur ou supérieur de vidange – bornes de basse et de haute tension	• Surfaces mouillées et résidus collants. • Les garnitures ou les joints sont-ils détériorés? (*Important*. En cas de fuite, procéder rapidement au nettoyage et aux réparations nécessaires. La fuite doit être signalée à l'autorité provinciale compétente. Tous les matériaux utilisés pour le nettoyage des fuites de PCB doivent être stockés avec toutes les précautions applicables aux déchets contaminés par les PCB.)
Soupape de sûreté	• La soupape est-elle mal montée à cause de rondelles d'étanchéité déplacées?
Bornes de basse et de haute tension	• Sont-elles fissurées ou s'effritent-elles? (Remplacer les bornes fissurées ou effritées.)
Couleur de l'askarel	• Le fluide a-t-il changé de couleur? • Prélever un petit échantillon. De limpide qu'elle était, la couleur présente-t-elle des reflets bleus, verts, rouges ou noirs? Si oui, il y a contamination. (Ce que l'on peut vérifier par un essai en laboratoire.)

TABLEAU 6 PRINCIPAUX PROBLÈMES CRÉÉS PAR LES CONDENSATEURS

Cause	Conséquences possibles
Formation de rouille sur le boîtier, endommagement des isolateurs de traversée	• Fuites • Surchauffe du condensateur et perte d'isolation interne. Une fuite de PCB entraîne des cours-circuits internes et la pression augmente à l'intérieur du boîtier • Toute perforation du boîtier risque de causer une contamination du milieu ambiant
Endommagement du boîtier (du condensateur)	• Dégradation possible des propriétés isolantes internes • Possibilité de courts-circuits internes avec augmentation de la pression à l'intérieur du boîtier
Surchauffe due à une perte d'askarel ou à la proximité d'une source de chaleur	• Dégradation des propriétés isolantes internes • Possibilité de courts-circuits internes avec augmentation de la pression à l'intérieur du boîtier • Perforation possible du boîtier
Fin de la vie utile	• Perte des propriétés isolantes internes • Consommation de grandes quantités d'énergie par le condensateur et augmentation de la pression à l'intérieur du boîtier

FIGURE 10

CONDENSATEUR TYPE



L'entretien préventif des condensateurs permet de minimiser les risques de contamination de l'environnement; à ce sujet, l'emplacement d'un condensateur est très important. Dans des conditions normales de fonctionnement, la température du boîtier ne devrait pas dépasser 55 °C. Prendre les précautions suivantes pour éviter des risques inutiles:

a) éloigner des sources de chaleur;
b) ventiler adéquatement (la température de l'air ambiant devrait être inférieure à 40 °C);
c) protéger adéquatement contre les causes externes de dommages;
d) maintenir la tension de service dans les limites prescrites.

Certains condensateurs contiennent plusieurs éléments dont chacun est muni d'un fusible. Étant donné que l'on peut retirer du circuit tout élément défectueux dont le fusible est fondu, cela permet de conserver une partie de la capacité de l'appareil.

Un membre du personnel devrait être responsable de l'inspection semestrielle des condensateurs expliquée au tableau 7.

TABLEAU 7 INSPECTION PÉRIODIQUE DES CONDENSATEURS

Objet	Point à surveiller (mesure corrective)
Formation de rouille sur le boîtier	Plus susceptible de se produire lorsque le milieu ambiant est corrosif. (Assurer une ventilation adéquate.)
Endommagement	Bosselures, bris des isotaleurs de traversée. (Les réparer ou les remplacer; remplacer le condensateur en entier si nécessaire.)
Fuite d'askarel	Surfaces mouillées et résidus collants. (*Important.* En cas de fuite, ôter le condensateur et le mettre dans un récipient étanche en attendant qu'il soit éliminé.)
Rupture d'un fusible	Sur certains condensateurs munis de fusibles externes, un indicateur permet de constater si le fusible a fondu (figure 11); procéder périodiquement à un essai de continuité. (Si le fusible a fondu, le remplacer et si le nouveau fond également, mettre le condensateur de côté jusqu'à ce que l'on puisse l'éliminer [voir les consignes de stockage au chapitre 6].)
Variations de température du boîtier	Au toucher, le boîtier doit être tiède. (S'il est froid, vérifier le fusible; s'il est chaud, en trouver la cause.)

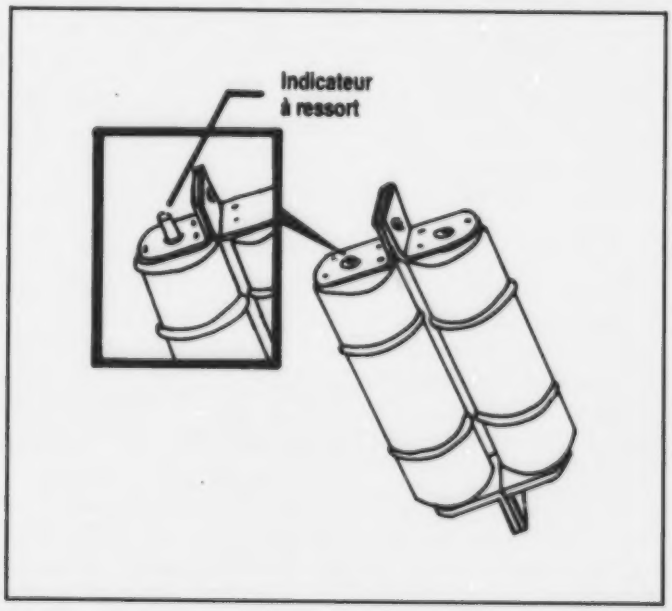


FIGURE 11

FUSIBLE EXTERNE

LES FLUIDES DE REMPLACEMENT POUR TRANSFORMATEUR

4.1 Les fluides de remplacement

Il est parfois nécessaire d'ajouter du fluide dans la cuve d'un transformateur pour compenser les pertes d'askarel dues aux fuites et à l'échantillonnage. Le *Règlement n° 1 sur les biphényles chlorés (produits)* interdit l'utilisation de PCB comme fluide d'appoint pour l'entretien ou la réparation des transformateurs. Les pertes de fluide d'un transformateur à askarel doivent être compensées par l'addition de fluide de remplacement exempt de PCB, compatible avec l'askarel et inoffensif pour les matériaux internes du transformateur. De trop grandes quantités de ce fluide d'appoint peuvent altérer le rendement du transformateur ou l'isolation des enroulements. S'il faut ajouter beaucoup de fluide d'appoint, ce dernier doit être ajouté lentement afin de permettre un bon mélange avec l'askarel.

Un fluide de remplacement doit posséder un certain nombre de propriétés, notamment :

- faible dégradation au cours d'une période d'utilisation raisonnable;
- compatibilité avec les autres matériaux du transformateur;
- point d'éclair élevé pour des raisons de sécurité;
- résistance diélectrique élevée (> 30 kV);
- forte résistance aux étincelles produites à l'intérieur de l'appareil par des arcs électriques;
- faible pression de vapeur;
- coefficient de dilatation thermique peu élevé;
- point d'écoulement bas pour la mise en marche à froid de l'appareil;
- faible dégagement de chaleur en cas de combustion;
- bonne conductivité thermique et chaleur massique et faible viscosité dans toute la gamme des températures de fonctionnement;
- densité supérieure à celle de l'eau;
- absence de produits toxiques de décomposition ou de combustion;
- non toxicité et biodégradabilité (dans le milieu naturel);
- coût raisonnable et approvisionnement adéquat.

Les fluides d'appoint les plus sûrs sont les tri- et tétrachlorobenzènes (TTCB) qui sont des constituants de tous les askarels de transformateurs. (La plupart des askarels contiennent de 30 à 40 % de TTCB.) La dilution des PCB avec du TTCB abaisse la viscosité du liquide, ce qui améliore la circulation et l'efficacité du refroidissement du transformateur. Cependant, comme le point d'écoulement du TTCB est de beaucoup supérieur à celui des PCB, seule une quantité limitée de TTCB peut être ajoutée sans causer de problèmes dans les transformateurs extérieurs à faible charge ou mis hors tension lorsqu'il fait froid. Afin d'assurer une bonne marge de sécurité, il est recommandé de n'utiliser le TTCB que pour un tiers du volume original d'askarel dans tout transformateur utilisé à l'extérieur. Cette dilution avec le TTCB ne devrait pas présenter de problème, étant donné que les transformateurs ont rarement besoin de plus de 30 % de fluide d'appoint au cours de toute leur vie utile.

Le tableau 8 énumère les fluides d'appoint pour les nouveaux transformateurs ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients. On recommande de communiquer avec le fabricant du transformateur pour lui demander conseil avant d'ajouter un fluide d'appoint.

4.2 La recharge

La recharge est le remplacement de l'askarel (après nettoyage au solvant) par un fluide sans PCB. La recharge n'est pas recommandée. D'une part, on manque d'installations d'élimination des PCB; d'autre part, lorsque ces installations existent, l'entreposage des askarels vidangés et des liquides de lavage contaminés par les PCB présente dans la plupart des cas un risque plus grand que l'utilisation prolongée d'un transformateur à askarel bien entretenu et bien protégé. De plus, les transformateurs à askarel qui ont été vidés et rincés plusieurs fois contiennent toujours des résidus de PCB dans le noyau principal, qui finiront par se disperser dans le fluide isolant. La recharge ne réussira probablement pas à maintenir, à long terme, la teneur en PCB du fluide de rechange à un niveau inférieur à 50 ppm.

TABLEAU 8 FLUIDES DE REMPLACEMENT POUR TRANSFORMATEUR

Nature du fluide	Avantages	Inconvénients
Silicones	• Faible point d'écoulement • Point d'éclair élevé • Faible dégagement de chaleur durant la combustion • Viscosité assez faible dans toute la gamme des températures d'utilisation	• Incompatibles avec certains produits (comme du caoutchouc silicone) entrant dans la fabrication des garnitures) et certains isolants • Leur densité est telle que, par temps froid, l'eau se dépose au fond de la cuve tandis que des cristaux de glace flottent à la surface. Les cristaux de glace fondus peuvent se diluer dans le fluide et en réduire la résistance diélectrique • Coût relativement élevé • La solubilité des askarels dans les silicones n'est que de 8%
Hydrocarbures aliphatiques (p. ex. le RTEmp produit par un raffinement poussé du pétrole brut et mélanges contenant des anti-oxydants, des stabilisants et autres additifs)	• Dégradation lente à l'usage • Compatibilité avec tous les produits habituellement employés dans la fabrication du matériel électrique • Compatibilité avec tous les autres fluides diélectriques • Densité inférieure à celles de l'eau et de la glace • Peu dangereux pour le milieu naturel (mêmes effets que les autres huiles minérales), biodégradables et faciles à éliminer • Meilleur marché que les autres fluides de remplacement; matières premières abondantes	• Viscosité élevée à basse température • Fort dégagement de chaleur à la combustion • Des additifs mélangés (brevetés par le fournisseur) sont nécessaires pour abaisser le point d'écoulement et améliorer la stabilité thermique et la résistance à l'oxydation • Sous tension, ces huiles ont tendance à dégager autant, sinon davantage, de gaz que les huiles employées ordinairement dans les transformateurs (huiles naphténiques), qui

TABLEAU 8 (suite)

Nature du fluide	Avantages	Inconvénients
Hydrocarbures aliphatiques (suite)		elles-mêmes en dégagent plus que tout autre fluide de remplacement
Poly-α-oléfines (hydrocarbures de synthèse)	• Compatibilité avec tous les matériaux utilisés dans la fabrication d'un transformateur et tous les autres fluides à base d'hydrocarbures • Point d'écoulement plus faible et viscosité à température basse un peu meilleure que celle des hydrocarbures aliphatiques naturels • Densité inférieure à celles de l'eau et de la glace • Aucun dégagement de gaz sous une tension électrique	• Fort dégagement de chaleur durant la combustion • Coût relativement élevé
Benzènes chlorés (le tri- et le tétrachlorobenzène sont des constituants de l'askarel mais peuvent également être utilisés seuls)	• Propriétés physiques semblables à celles des askarels • Les transformateurs à askarel peuvent généralement utiliser ces fluides	• Utilisables à des températures ambiantes très basses en raison d'un point d'écoulement élevé • Présentent une certaine toxicité; ne sont pas facilement biodégradables
Esters (mélange de pentaérithritol et d'acides gras)	• Résistance diélectrique élevée • Peu inflammables • Point d'écoulement bas • Aucune substance toxique produite par les arcs électriques • Compatibilité avec la plupart des matériaux entrant dans la fabrication des transformateurs	• Aucun inconvénient notable, mis à part un coût plus élevé que celui du RTEmp liquide

LE STOCKAGE DES PCB ET LE NETTOYAGE APRÈS UNE FUITE

5.1 Comment surviennent les fuites

Les fuites d'askarel d'un transformateur peuvent avoir plusieurs causes.

Il peut y avoir éclatement de l'appareil lorsque celui-ci est sous tension. Il y a éclatement ou dislocation sous l'action conjuguée de plusieurs facteurs: augmentation de la pression interne causée par un problème d'alimentation électrique, retard dans l'ouverture de la soupape de sûreté et ininterruption du courant. La pression fait céder la cuve ou le boîtier en son point le plus faible (habituellement un joint ou une ailette de refroidissement). S'il y a perforation au-dessus du niveau de l'askarel, il se dégagera un aérosol constitué de chlorure d'hydrogène gazeux, de vapeurs et même de gouttelettes d'askarel. S'il y a perforation sous le niveau de l'askarel, le fluide jaillira et s'écoulera jusqu'à la hauteur de l'orifice, alors que la pression diminuera.

L'abaissement contrôlé de la pression à l'intérieur d'un transformateur sous tension se fait par la soupape de sûreté. Du chlorure d'hydrogène gazeux, des vapeurs et parfois des gouttelettes d'askarel s'échappent momentanément de l'appareil. Il peut y avoir écoulement de gouttelettes d'askarel le long du boîtier.

Une fuite d'askarel est à craindre d'un transformateur sous tension comme d'un appareil entreposé. Le fluide peut s'échapper par une garniture d'étanchéité détériorée, un trou de rouille ou une perforation d'une ailette ou de la cuve, ou par des bornes endommagées. Si, dans un transformateur sous tension, le niveau d'askarel est trop bas, il pourra se produire soit un éclatement, soit un abaissement contrôlé de la pression, étant donné que l'appareil n'est plus convenablement refroidi ou isolé.

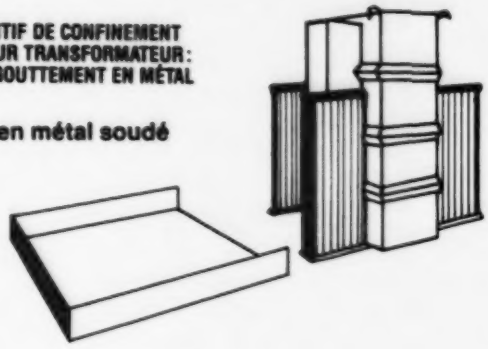
TABLEAU 9 MATÉRIAUX COMPATIBLES ET MATÉRIAUX INCOMPATIBLES AVEC LES PCB (liste partielle)

Matériaux compatibles	Matériaux incompatibles
• Bois, papier, carton	• Matières organiques autres que le bois et le papier, comme les vernis, les laques et les peintures ordinaires
• Amiante, verre, céramique, bakélite, sable	• Caoutchouc naturel, néoprène, caoutchouc butyle
• Aluminium, laiton, acier inoxydable, plomb, étain, cuivre, fer galvanisé, fer noir	• Résine acrylique (polyméthacrylate de méthyle)
• Liège, caoutchouc nitrile, produit de liège-nitrile (pour une période de temps limitée)	• Polyéthylène chlorosulfoné
• Viton (DuPont), Téflon, Silastic 50 (Dow Corning)	• PVC (polychlorure de vinyle)
• Certain silicones élastomères	• Polyformal de vinyle
• Ciment Glyptal 1276 (Générale Électrique)	
• Ciment époxyde	
• Gomme-laque orange déparaffinée	
• Peintures aux résines époxy-uréthane	
• Certains coulis	
• Polyéthylène, fluoroélastomère	

FIGURE 12

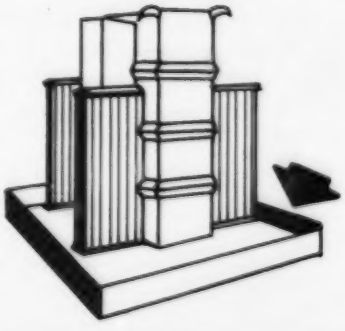
UN DISPOSITIF DE CONFINEMENT SIMPLE POUR TRANSFORMATEUR: LE BAC À ÉGOUTTEMENT EN MÉTAL

a) Bac en métal soudé



b) Le bac est inséré sous le tranformateur

c) Le bord arrière est soudé



Un condensateur sous tension peut également éclater si sa pression interne augmente et qu'on ne coupe pas le courant à temps. La pression fait céder l'appareil à l'endroit le plus faible. Des fuites d'un condensateur sous tension ou entreposé peuvent être causées par l'endommagement ou la corrosion du boîtier. L'askarel s'écoulera ou s'égouttera jusqu'à la hauteur de l'orifice.

5.2 Les dispositifs de confinement

Les dispositifs de confinement permettent de circonscrire les fuites accidentelles de fluides diélectriques du matériel électrique. Il faut installer de tels dispositifs partout où il y a des PCB, en particulier dans les usines de transformation des produits alimentaires, de manutention des grains, dans les agglomérations urbaines et les endroits situés près des cours d'eau et des réseaux d'égouts.

Les dispositifs de confinement doivent être faits en matériaux compatibles avec les PCB, c'est-à-dire en matériaux qui ne se dégradent pas au contact des PCB (voir le tableau 9, qui mentionne également des produits à éviter).

Le dispositif de retenue le plus simple est un bac à égouttement métallique placé sous le transformateur ou le condensateur. Il doit avoir une soudure continue; la soudure par points n'est pas acceptable. Il doit être recouvert en entier d'une peinture résistante aux PCB pour prévenir la rouille et faciliter le nettoyage. Il doit avoir une capacité d'au moins 125% du volume de fluide contenu dans l'appareil. Une fois installé, il doit laisser suffisamment de place pour les inspections et le nettoyage. Les bords du bac doivent être suffisamment bas pour permettre une aération adéquate et empêcher toute surchauffe. Étant donné que ces bacs ne peuvent recueillir tous les liquides pulvérisés hors de l'appareil au moment des fuites, ils conviennent surtout au matériel mis hors service. La figure 12 présente le schéma d'un bac à égouttement métallique. On ne doit soulever un transformateur qu'aux points d'appui prévus afin d'éviter tout endommagement; on peut aussi utiliser un chariot élévateur.

La pièce dans laquelle se trouve le transformateur peut être utilisée comme enceinte de confinement

à condition que le plancher soit en béton, que toutes les fissures et que tous les avaloirs soient bouchés et qu'il y ait une bordure autour du transformateur. Lorsqu'il y a plusieurs transformateurs dans une pièce, il est préférable que chacun ait son propre dispositif de confinement afin de réduire la superficie à nettoyer en cas de déversement. Les dispositifs de confinement doivent être en métal ou en béton et leur capacité doit être égale à 125 % du volume d'askarel du transformateur.

La figure 13 montre un dispositif de confinement pour transformateur sous tension situé à l'extérieur. Voici les règles à suivre pour la construction d'un tel dispositif.

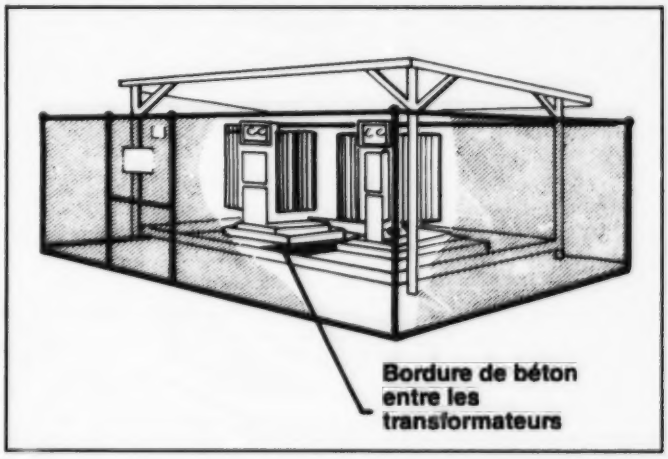
a) Une bordure en béton doit ceinturer chaque transformateur.
b) Les surfaces en béton doivent être très bien nettoyées (utiliser un agent de nettoyage industriel si nécessaire) avant de boucher les fissures ou d'appliquer une peinture étanche.
c) Assurer l'étanchéité entre la bordure (nouvelle) et l'ancien plancher de béton:
   - en creusant l'ancien plancher de béton,
   - en introduisant des boulons d'ancrage de 1,5 cm à tous les mètres le long de la bordure,
   - en préparant la surface à l'aide d'un produit adhésif pour béton.
d) Toutes les entrées de câbles passant par le plancher pour se rendre au transformateur doivent être protégées au niveau du sol à l'aide d'un matériau d'étanchéité homologué, résistant aux PCB.
e) Les gouttières doivent déboucher à l'extérieur du périmètre de confinement afin d'éviter une accumulation qui causerait un débordement d'eau contaminée.
f) On ne recommande pas d'aménager des avaloirs à la base de la bordure de béton pour évacuer l'askarel recueilli dans l'enceinte; ils peuvent fuir et causer des déversements sur le sol au cours du drainage.

5.3 Les méthodes de nettoyage

Les méthodes de nettoyage varient selon le lieu et l'ampleur du déversement. Les matériaux perméables comme la terre doivent être ramassés. Les surfaces imperméables, comme un plancher de béton ou d'asphalte étanchéifié, peuvent être décontaminées par un triple nettoyage au solvant, dont chaque phase est suivie d'un nettoyage avec des matériaux absorbants. Si le béton n'est pas enduit d'un produit d'étanchéité, il faudra probablement décaper le plancher sur une certaine épaisseur. Toute structure, tout bâtiment ou véhicule contaminés doivent être nettoyés au solvant. Les déversements dans une nappe d'eau peuvent causer de graves problèmes de nettoyage et nécessiter des mesures spéciales. Étant donné que les PCB sont plus denses que l'eau, ils coulent, de sorte qu'un dragage du secteur où s'est produit le déversement est nécessaire pour retirer les sédiments contaminés. Les nappes d'eau peuvent être nettoyées en puisant ou en pompant l'eau et les sédiments contaminés dans des fûts étanches, ou en absorbant l'eau contaminée et en éliminant les produits absorbants saturés, ainsi que les déblais de dragage.

FIGURE 13

INSTALLATION EXTÉRIEURE DE CONFINEMENT POUR TRANSFORMATEUR SOUS TENSION



Le tableau 10 énumère des matériaux absorbants utilisés pour le ramassage des PCB déversés. Le tableau 11 indique les diverses étapes de nettoyage. La marche à suivre variera évidemment en fonction des particularités de l'endroit où se produit le déversement.

Dans la mesure du possible, l'équipement et les matériaux de nettoyage doivent être entreposés à un endroit facilement accessible à partir du lieu où se trouve le matériel à PCB. Une trousse de nettoyage en cas de déversement de PCB devrait contenir, à tout le moins:

a) des matériaux absorbants;
b) une pompe manuelle et un flexible;
c) une pelle niveleuse et une brosse d'établi;
d) des chiffons;
e) des bouchons pour les avaloirs;
f) des petits barrages portatifs;
g) des vêtements et l'équipement de protection individuelle (décrits au chapitre 6).

Toutes les personnes autorisées à travailler à proximité de PCB doivent savoir où se trouve la trousse et avoir reçu une formation complète en vue de son utilisation. On peut également prendre des arrangements avec un ramasseur de déchets spécialisé dans le nettoyage environnemental.

5.4 Les incendies mettant en cause des PCB

Un incendie libérant des PCB nécessite des méthodes de nettoyage spéciales. La fumée et la suie de cet incendie pourraient être contaminées par des dioxines et des furannes chlorés, ainsi que par des PCB. Étant donné que les dioxines et les furannes sont généralement considérés plus toxiques que les PCB, leur présence pose un problème additionnel sur le plan de la santé et de la sécurité. Après un incendie, le nettoyage doit être fait par des personnes, organismes ou compagnies qui ont une expérience reconnue dans le domaine. Pour plus de renseignements, voir la publication d'Environnement Canada intitulée *Les incendies dans le matériel électrique contenant des PCB: Recommandations visant à empêcher la contamination par les PCDF.*

TABLEAU 10 MATÉRIAUX ABSORBANTS (liste partielle)

- Charbon activé
- Diasorb (Diamond Shamrock Inc., Cleveland, Ohio)
- Hy-Dry (Tennier Absorbent Products Ltd., Hamilton)
- Imbiber Beads (Dow Chemical Canada Inc., Sarnia)
- Oil-Dry (Waverly Mineral Products Co., Philadelphie)
- Tourbe
- Safestep (Andesite of California Inc., Los Angeles)
- Sciure de bois
- Stay-Dry (Waverly Mineral Products Co., Philadelphie)
- Terre à haute teneur en humus
- Vermiculite

TABLEAU 11 NETTOYAGE D'UN DÉVERSEMENT DE PCB

Marche à suivre	Catégorie de déversement			
	Dans une enceinte de confinement	Sur le béton ou l'asphalte	Sur le sol	Dans l'eau
Avertir le personnel de l'usine, les autorités provinciales et Environnement Canada qu'il y a eu déversement, en indiquant les mesures de nettoyage prévues	1	1	1	1
Prendre des mesures pour éviter que des personnes soient intoxiquées	2	2	2	2
Empêcher les piétons et les véhicules d'entrer dans la zone contaminée	3	3	3	3
Boucher ou protéger tous les avaloirs menant à un égout ou un fossé		4		
Construire une digue pour confiner dans un endroit restreint le liquide contenant des PCB			4	
Recouvrir la zone d'une bâche de plastique pour réduire le ruissellement pluvial		5	5	
Endiguer la zone si possible et interdire la circulation dans les eaux navigables				4
Utiliser une pompe pour transvaser les PCB dans des fûts et/ou nettoyer la zone avec des matériaux absorbants	4	6		5
Draguer pour enlever les sédiments contaminés				6
Nettoyer la zone avec des chiffons et des solvants	5	7		
Prélever des carottes pour déterminer la profondeur de migration		8 (2,5 cm de profondeur)	6 (60 cm de profondeur)	
Enlever la couche contaminée et une épaisseur additionnelle		9	7	
Mettre au rebut les matériaux contaminés et les résidus de PCB	6	10	8	7
Vérifier si l'eau des puits et nappes du voisinage ne présente pas de traces de contamination par les PCB			9	

LA PRÉPARATION DU MATÉRIEL À PCB EN VUE D'UN STOCKAGE

6.1 La manipulation des PCB

On peut avoir à manipuler des PCB au cours de la préparation du matériel à PCB qu'il faut transporter dans un dépôt. Il faut prendre d'extrêmes précautions lorsque l'on manipule des askarels. Voici l'équipement que l'on doit porter pour se protéger contre les risques d'éclaboussures ou de fuites:

a) casque protecteur;
b) visière couvrant tout le visage ou lunettes de sécurité résistantes aux produits chimiques (ajustées);
c) vêtements protecteurs caoutchoutés recouvrant complètement les bras et les jambes;
d) gants caoutchoutés (avec manchettes protégeant l'avant-bras);
e) bottes caoutchoutées.

Tous les vêtements caoutchoutés doivent être faits d'un matériau résistant aux PCB comme le caoutchouc nitrile ou, si les coûts sont acceptables, le Tyvek, le Saranex ou le Viton. Tout équipement ou vêtement protecteur souillé d'askarel doit être nettoyé à fond sinon éliminé de façon adéquate, étant donné que certains matériaux se détériorent au contact de l'askarel et qu'ils perdent leurs propriétés de résistance.

Quand la température de l'askarel est supérieure à 55 °C, il faut ventiler davantage l'endroit où l'on travaille car les émanations peuvent irriter les poumons et les yeux. On trouvera au tableau 12 les températures recommandées pour la manipulation des askarels les plus courants. Lorsqu'on est obligé de s'exposer à l'askarel à des températures supérieures à 55 °C, il faut se munir d'un appareil respiratoire autonome ou d'un respirateur à cartouche chimique. À noter qu'en milieu de travail les dangers associés à l'askarel chaud sont plus attribuables au TTCB contenu dans l'askarel qu'aux PCB. Voir le tableau 13 pour les premiers soins.

Il importe de prendre les précautions suivantes:

a) ne pas verser, mais pomper, l'askarel dans les récipients afin de réduire les risques d'éclaboussures et de déversements;
b) inspecter fréquemment l'équipement employé pour manipuler l'askarel et le remplacer au besoin;
c) pour éviter toute contamination, les pompes et tuyaux contaminés par l'askarel ne doivent servir qu'à cette fin;
d) se servir des pompes centrifuges recommandées pour pomper l'huile chaude, mais jamais d'une pompe à engrenage ou autre modèle de pompe volumétrique;
e) maintenir une ventilation forcée, avec évacuation d'air à l'extérieur des locaux de travail pendant la manipulation d'askarel chaud.

Toutes les surfaces mouillées de la pompe doivent être en acier inoxydable. Le joint de l'arbre doit être du type à bague externe en carbone de façon à éliminer toute exposition du presse-étoupe aux effets corrosifs de l'askarel. Les robinets doivent être garnis de laiton ou d'acier inoxydable. Les canalisations doivent être en métal flexible ou garnies de tétrafluoroéthylène (Téflon) ou d'un polymère de silicone pour les protéger contre toute détérioration.

TABLEAU 12 TEMPÉRATURES RECOMMANDÉES POUR LA MANIPULATION DES ASKARELS

Askarel	Plage des températures (°C)
Pyranol A13B3B-3	20 - 55
Inerteen 70-30	20 - 55
Inerteen 100-42	35 - 75

TABLEAU 13 CONSIGNES EN CAS D'INTOXICATION PAR DE L'ASKAREL

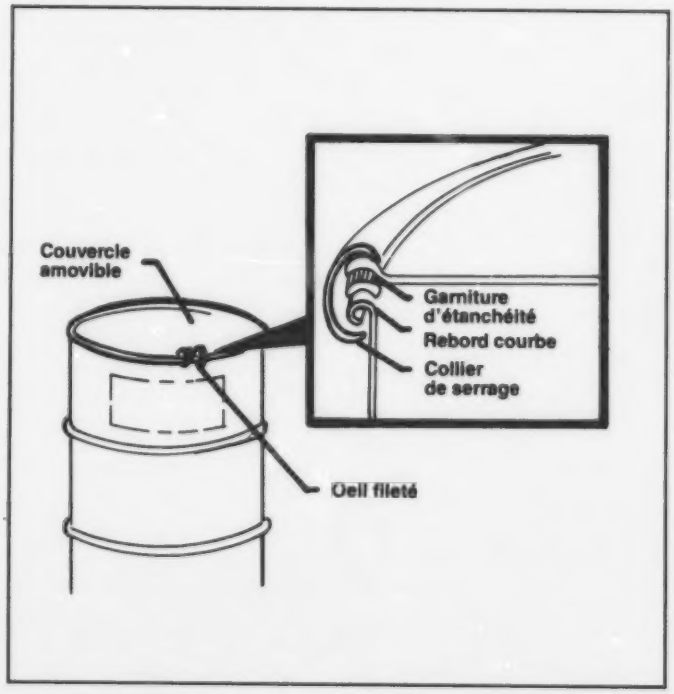
Nature du contact	Premiers soins	Traitement ultérieur
Atteinte de la peau	Laver avec du savon et de l'eau pendant au moins 15 minutes	Consulter un médecin s'il y a éruption cutanée
Atteinte des yeux	Rincer sous un filet d'eau tiède durant 15 minutes en gardant les paupières ouvertes	Consulter un médecin le plus tôt possible
Ingestion	Rincer la bouche avec de l'eau. Ne rien donner à boire	Noter par écrit tout renseignement sur le liquide ingéré et conduire immédiatement la personne à un hôpital ou chez un médecin
Inhalation (de fortes émanations)	Amener la personne à l'air libre	Si le malaise persiste, conduire la personne chez un médecin

6.2 Le transvasement et le stockage des PCB

Le transvasement des PCB doit se faire avec prudence pour éviter les déversements sur le sol ou dans les avaloirs de plancher. Les récipients les plus appropriés sont les fûts de 200 litres en acier (tôle d'épaisseur nº 16 ou plus de préférence), de bonne qualité, à deux bondes. Il faut laisser 7 à 10 cm d'espace libre dans la partie supérieure du fût pour permettre l'expansion du liquide. Ces fûts doivent être clairement identifiés à l'aide d'une étiquette non numérotée de mise en garde contre les PCB, décrite au chapitre 2. L'askarel recueilli dans les bacs à égouttement placés sous les transformateurs doit être transvasé dans des fûts de stockage le plus tôt possible. L'askarel *ne doit être transporté* d'un endroit à un autre *que dans des récipients métalliques et étanches* qui ne doivent pas être utilisés pour un autre liquide. Aucun autre liquide ne doit être mélangé à l'askarel. En cas de déversement, l'askarel doit être ramassé immédiatement; il faut alors procéder selon les instructions données au chapitre 5. Lorsque l'askarel est transporté sur une voie publique, le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* s'applique.

FIGURE 14

FÛT DE STOCKAGE POUR CONDENSATEUR À PCB



6.3 La manutention des condensateurs à PCB

Les condensateurs à PCB doivent être conservés dans leur boîtier, enveloppés dans un sac de plastique renforcé et placés dans un fût en acier (tôle d'épaisseur nº 18 ou plus) de 200 litres muni d'un couvercle amovible et d'une garniture résistante aux PCB, comme du caoutchouc nitrile, du liège ou du Téflon (figure 14). Les condensateurs doivent être placés les bornes vers le haut pour éviter toute fuite par celles-ci. Il faut remplir le fût de sciure ou d'un autre produit absorbant pour absorber toute fuite, fermer hermétiquement, étiqueter le fût à l'aide d'une étiquette non numérotée de mise en garde contre les PCB et stocker. Pour ce qui est des condensateurs trop gros pour entrer dans un fût, les emballer dans un gros sac de plastique épais thermoscellé, puis les expédier dans une caisse à claire-voie dans un dépôt agréé.

6.4 La manutention des transformateurs à PCB

Le *Règlement nº 2 sur les biphényles chlorés (produits)* interdit la vente ou la revente des transformateurs et des condensateurs à PCB, à moins que la teneur en PCB des fluides soit inférieure à 50 ppm. De plus, le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* prévoit certaines restrictions au sujet du déplacement des transformateurs à PCB. Lorsqu'un transformateur à PCB est mis hors service, les propriétaires et le personnel de l'usine doivent connaître parfaitement leurs responsabilités pour assurer le stockage adéquat de l'appareil (généralement sur le site même) jusqu'à ce que l'on dispose d'installations de destruction autorisées à les éliminer.

Lorsqu'un transformateur mis hors tension doit être réutilisé à une date ultérieure, il faut construire une enceinte de confinement semblable à celle qui est décrite au chapitre 5 et prendre les dispositions nécessaires pour des inspections périodiques. Par contre, si un transformateur à PCB doit être abandonné définitivement, il faut le stocker de la façon décrite au chapitre 7. L'appareil ne doit être ni vidangé ni rincé, sauf si le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* l'exige pour le transport de la carcasse. La vidange et le rinçage produisent d'autres déchets et matières de rinçage contenant des PCB qui doivent être stockés en vue d'une destruction ultérieure. À noter que les solvants de rinçage comme le kérosène sont très inflammables; lorsqu'ils sont stockés avec l'askarel, ils augmentent le risque d'incendie dans le dépôt.

Les transformateurs à PCB ne peuvent être vendus à la ferraille à moins que *tous* les PCB qu'ils contenaient aient été retirés *ou* que la teneur en PCB du fluide restant ait été abaissée au-dessous de 50 ppm. Étant donné que ces opérations sont extrêmement difficiles, la vente à la ferraille de transformateurs vidés de leurs PCB n'est pas une solution rentable.

6.5 L'élimination des déchets de PCB

Le présent guide ne traite pas de l'élimination des déchets de PCB. Pour plus de renseignements à ce sujet, prière de consulter la publication d'Environnement Canada intitulée *Guide pour la gestion des déchets contenant des biphényles polychlorés (BPC)*. De plus, comme l'élimination des déchets relève d'abord des provinces, il faut s'adresser à l'organisme provincial compétent pour connaître les règlements qui s'appliquent. L'annexe B contient une liste des bureaux à contacter dans chaque province.

LE STOCKAGE SUR PLACE DU MATÉRIEL À PCB ET DES MATÉRIAUX CONTAMINÉS

7.1 Introduction

Le présent chapitre porte sur les installations de stockage sur place de matériel inutilisé et de matériaux contaminés. Le tableau 14 énumère les principaux cas de stockage. Les installations de stockage en vrac des PCB comme celles qui sont requises dans un dépôt central à usages multiples, de même que les installations de transvasement ou d'élimination, ne sont pas étudiées dans le présent guide. Le propriétaire d'un appareil à PCB désirant transporter cet appareil dans un dépôt central doit communiquer avec le ministère du Transport pour connaître les prescriptions du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. On trouvera une liste des personnes à contacter dans le *Guide pour la gestion des déchets contenant des biphényles polychlorés (BPC)*.

7.2 L'emplacement et la construction des dépôts

Les installations de stockage peuvent être à l'intérieur ou à l'extérieur. Le stockage intérieur est préférable car il élimine les risques de contamination d'eau ruisselée. Les dépôts doivent se trouver le plus près possible du point d'origine des PCB afin de réduire le risque de déversement accidentel en cours de transport, mais ils doivent être aussi éloignés que possible des zones d'activités telles que la fabrication et le transport. Dans tous les cas, l'emplacement d'un dépôt doit permettre un accès facile aux véhicules de transport et de lutte contre les incendies.

Les règlements concernant la manutention et le stockage de matériel contenant des PCB varient d'une province à l'autre. Avant de choisir un lieu et de dessiner les plans définitifs des installations de stockage, il faut s'informer auprès de l'organisme provincial compétent au sujet des prescriptions susceptibles de s'appliquer. Pour de plus amples renseignements, consulter la publication d'Environnement Canada intitulée *Guide pour la gestion des déchets contenant des biphényles polychlorés (BPC)*.

Il faut confier la conception des installations à une équipe d'ingénieurs expérimentés. La figure 15 illustre un dépôt intérieur modèle. La figure 16 montre un dépôt extérieur modèle abritant un transformateur mis hors tension.

TABLEAU 14 EXEMPLES DE STOCKAGE DE PCB

Matériel de réserve	a) Condensateurs à PCB b) Transformateurs à PCB c) Transformateurs à huile contaminés par des PCB
Matériel mis au rancart	a) Condensateurs à PCB usagés b) Transformateurs à PCB rebutés c) Autres appareils contenant des PCB rebutés
Liquides contenant des PCB	a) PCB retirés du matériel électrique b) PCB recueillis dans les bacs à égouttement et les fosses de confinement du matériel électrique à PCB c) Solvants, huile minérale et autres fluides diélectriques contaminés par des PCB et dont la teneur en PCB est supérieure à 50 ppm
Matériaux et objets souillés par des PCB	a) Terre, gravier, matériaux absorbants, plastique, bois, etc., contaminés par des PCB (p. ex. à la suite d'un déversement) b) Vêtements portés par les personnes chargées de nettoyer un déversement de PCB ou par les préposés à l'entretien du matériel à PCB c) Pompes, tuyaux, etc., utilisés pour transvaser des PCB d) Pelles, entonnoirs et autres outils ayant servi au nettoyage d'un déversement de PCB

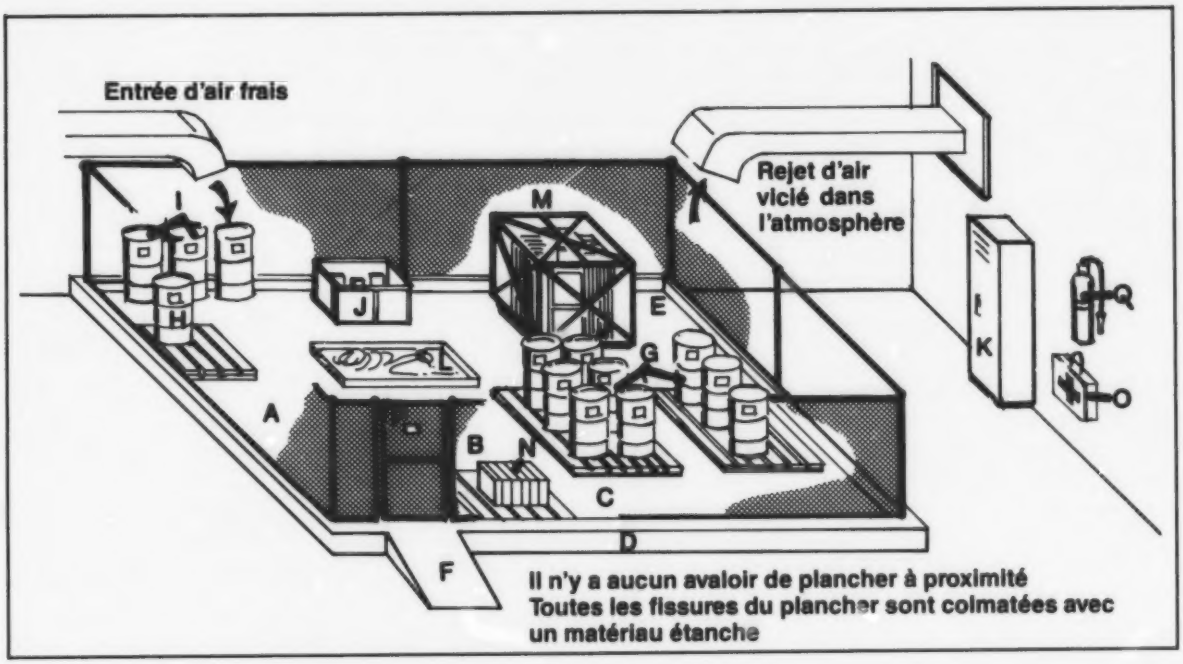
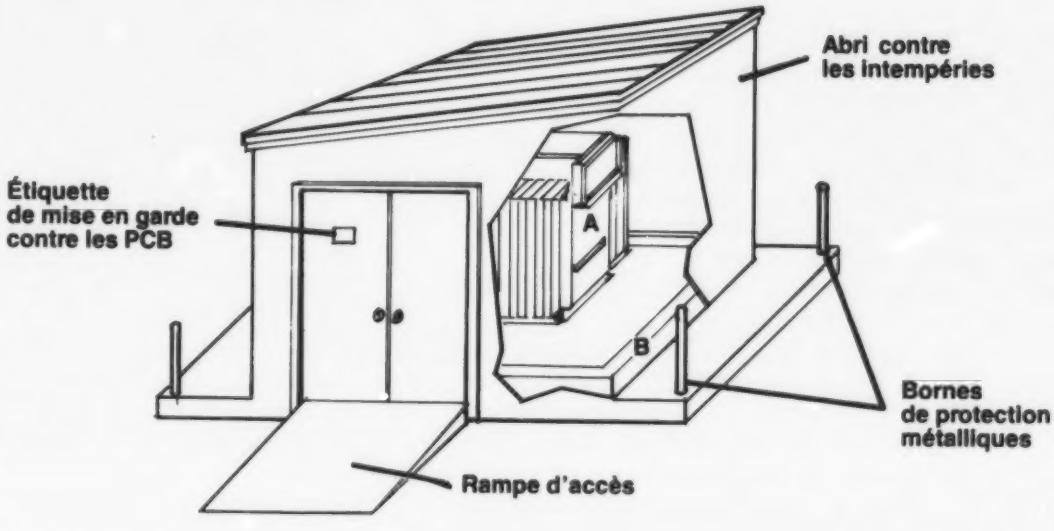


FIGURE 15

DÉPÔT INTÉRIEUR MODÈLE

- **A** - Clôture de sécurité grillagée
- **B** - Porte cadenassée
- **C** - Plancher de béton (sans avaloir)
  - Les fissures et joints de dilatation entre les dalles sont colmatés avec un matériau d'étanchéité
  - Le plancher est recouvert d'une peinture époxyde afin d'éviter l'infiltration de PCB dans le béton. Remarque. – Se renseigner auprès du fabricant car certaines peintures et certains mélanges se détériorent au contact des PCB
- **D** - Bordure de béton tout autour du dépôt (Face intérieure recouverte de peinture époxyde)
- **E** - Matériau d'étanchéité (coulis) dans les coins pour éviter toute fuite
- **F** - Rampe d'accès
- **G** - Fûts renfermant les PCB rebutés, les condensateurs usagés et les matériaux contaminés
  - Fûts déposés sur des palettes pour faciliter la manutention
- **H** - Fûts contenant des PCB inutilisés, placés sur des palettes
- **I** - Fûts de réserve
- **J** - Matériaux et produits de nettoyage propres, entreposés dans une caisse et étiquetés
- **K** - Case pour les vêtements portés au cours de la manutention de PCB
- **L** - Pompes et boyaux pour récupérer les PCB, rangés dans une cuve pour retenir les gouttes
- **M** - Transformateur mis aux rebuts dans sa caisse à claire-voie
- **N** - Condensateurs de rechange sur palette
- **O** - Trousse de premiers soins
- **P** - Étiquette de mise en garde contre les PCB
- **Q** - Extincteur à poudre ou à mousse (n'importe quel modèle)



A -Transformateur mis hors tension fixé au plancher de béton pour empêcher tout déplacement
B -Bordure en béton pour confiner les fuites ; plancher et bordure recouverts d'un enduit résistant aux PCB et aux solvants

FIGURE 16

DÉPÔT EXTÉRIEUR MODÈLE ABRITANT UN TRANSFORMATEUR MIS HORS TENSION

Voici les principales caractéristiques de construction des dépôts :

a) l'emplacement ne doit comporter à peu près aucun risque d'inondation ;
b) une étiquette non numérotée de mise en garde contre les PCB de 15 cm x 15 cm (figure 6), doit être apposée sur l'extérieur de la clôture ou du bâtiment et sur les portes d'entrée ;
c) il doit y avoir une glissière de sécurité et des bornes de protection pour éviter tout endommagement par des véhicules ;
d) il doit y avoir suffisamment d'espace pour permettre l'accès à l'intérieur (p. ex. pour un chariot élévateur, et de l'espace doit être prévu pour les virages) ;
e) les appareils ou les récipients ne doivent pas être empilés, à moins d'être spécialement conçus à cette fin ;
f) les planchers doivent s'incliner vers une fosse ou un caniveau peu profond relié à une fosse ; le caniveau doit être recouvert d'une grille métallique suffisamment résistante pour permettre le passage d'un véhicule et il doit pouvoir être nettoyé à la pelle ;
g) il ne doit y avoir aucun écoulement possible hors du dépôt ;
h) le béton doit être enduit d'un revêtement protecteur résistant aux PCB (p. ex. une résine époxyde spéciale) ;
i) il doit y avoir des détecteurs de fumée.

Le dépôt extérieur, s'il en faut un, doit être complètement protégé contre les précipitations. Si votre budget le permet, il faut installer une fosse ou un récipient de retenue suffisamment grand pour confiner et échantillonner les eaux pluviales. Si les eaux pluviales ne sont pas contaminées, on peut les éva-

cuer dans un égout ou dans un cours d'eau. Toutes les installations de stockage doivent être protégées contre le vandalisme.

7.3 Règles à suivre concernant l'entretien

7.3.1 Mesures d'ordre général. Les mesures suivantes doivent être prises pour assurer l'entretien sécuritaire et efficace du dépôt:

a) confier la charge du dépôt à une personne compétente; s'assurer que cette personne tient un registre d'inventaire adéquat et qu'elle connaît bien les mesures d'urgence;
b) limiter l'accès au dépôt et garder les portes verrouillées;
c) mettre à la vue les consignes de nettoyage d'urgence et les affiches signalant la présence de PCB;
d) ranger les produits de nettoyage (matériaux absorbants, solvants) à portée de la main;
e) garder une trousse de premiers soins, ainsi que des vêtements protecteurs et un appareil de protection respiratoire autonome, dans une case peu éloignée et facile d'accès;
f) conserver les PCB dans des récipients appropriés et ne pas les empiler à moins qu'ils soient conçus à cet effet;
g) regrouper les PCB suivant les catégories indiquées au tableau 14;
h) peindre convenablement les récipients pour éviter qu'ils rouillent;
i) installer des seaux de métal sous les robinets de vidange des transformateurs et enlever les poignées des robinets;
j) réparer tout dommage au plancher et remplacer les récipients non étanches.

7.3.2 Mesures de sécurité contre les incendies. Informer les services d'incendie municipaux de l'existence, de l'emplacement et du contenu des dépôts et s'assurer qu'ils connaissent les mesures à prendre en cas d'incendie mettant en cause des PCB. Les PCB brûlent difficilement, mais dégagent des vapeurs très toxiques et très irritantes. Il faut porter un appareil de protection respiratoire autonome et des vêtements protecteurs. Se servir d'un extincteur à poudre ou à mousse et *non* d'eau pour éteindre le feu. Nettoyer ensuite les vêtements protecteurs de façon adéquate.

Le nettoyage après un incendie doit prévoir l'élimination des résidus de PCB par lavage au solvant de toutes les surfaces qui paraissent (ou qu'une analyse révèle) être contaminées. La marche à suivre est indiquée au chapitre 5. Tous les produits de nettoyage contaminés doivent être mis dans des fûts et stockés comme résidus de PCB. Pour de plus amples détails sur les mesures à prendre en cas d'incendie de PCB, consulter la publication d'Environnement Canada intitulée *Les incendies dans le matériel électrique contenant des PCB: Recommandations visant à empêcher la contamination par les PCDF.*

7.3.3 Inspections et inventaire. Les lieux de stockage de PCB doivent être inspectés régulièrement, une fois par mois si possible. Il faut tenir un registre indiquant les dates d'inspection, le nom de l'inspecteur, ainsi que ses remarques et recommandations. Le registre doit mentionner les fuites ou déversements de PCB, ainsi que les moyens utilisés pour le nettoyage et l'élimination des déchets.

Chaque appareil et chaque récipient stockés en vue d'une élimination ultérieure doivent être étiquetés conformément aux prescriptions du *Guide pour la gestion des déchets contenant des biphényles polychlorés (BPC).* Il faut consigner dans un livre d'inventaire tout ce qui entre dans le dépôt et ce qui en sort (figure 17). Les renseignements suivants doivent figurer:

a) dates d'arrivée et de départ des articles stockés;
b) description des articles et mention notamment des plaques signalétiques, numéros de série, numéros d'enregistrement des PCB et quantités;

c) destination ou provenance : indication de la destination ou de la provenance des articles contenant des PCB ;
d) expéditeur ou destinataire : noms des personnes ou des compagnies qui envoient des articles pour stockage et nom de la personne qui les reçoit et en autorise le stockage ;
e) code de stockage : tout article qui entre ou qui sort porte un numéro d'identification indiquant son emplacement dans le dépôt ;
f) autorisation et service : nom de la personne responsable du transport de la marchandise et indication du service auquel elle appartient.

Enfin, il faut communiquer avec les ministères provinciaux de l'environnement pour savoir s'ils prescrivent la tenue d'un livre d'inventaire distinct.

INVENTAIRE DE PCB STOCKÉS: FÛTS, CONDENSATEURS, TRANSFORMATEURS ET AUTRES ARTICLES

Date			Destination ou provenance	Expéditeur ou destinataire	Code de stockage	Autorisation et service
Entrée	Sortie	Description				

FIGURE 17

LIVRE D'INVENTAIRE POUR LE STOCKAGE DE PCB

RÉFÉRENCES

Environnement Canada, Conservation et Protection, *Les incendies dans le matériel électrique contenant des PCB: Recommandations visant à empêcher la contamination par les PCDF*, par Jean M. Carbonneau, tiré d'un rapport par M.M. Dillon Limited et Wellington Environmental Consultants, rapport SPE 1/CC/2, mars 1985.

Environnement Canada, Conservation et Protection, *Identification des ballasts de lampes fluorescentes contenant des BPC*, par Campbell McDonald et Robert Tourangeau, rapport SPE 2/CC/2, 1986.

Environnement Canada, Conservation et Protection, *Guide pour la gestion des déchets contenant des biphényles polychlorés (BPC)*, rapport SPE 9/HA/1, 1987.

Environnement Canada, Conservation et Protection, *PCB Field Test Kit Evaluation*, par Marcel de Bellefeuille, Direction des produits chimiques commerciaux, région de l'Ontario, manuscrit (inédit), TS-2, septembre 1985.

Environnement Canada, Conservation et Protection, *1982 Review of Substitutes for PCB in Transformers*, par M.M. Dillon Limited, pour la Direction de la lutte contre les contaminants, Direction générale de la lutte contre les incidences environnementales, inédit, Ottawa.

Environnement Canada, Conservation et Protection, *PCB Handbook for the Management of Electrical Equipment and Wastes Containing Polychlorinated Biphenyls*, par Stothert Engineering Ltd., pour le Service de la protection de l'environnement, région du Pacifique et du Yukon, rapport régional nº 79-19, mars 1979.

ANNEXE A
RÈGLEMENTS FÉDÉRAUX CONCERNANT LES PCB

Registration
SOR/77-734 7 September, 1977

ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS ACT

Chlorobiphenyl Regulations No. 1

P.C. 1977-2470 31 August, 1977

Whereas a copy of the proposed Regulation substantially in the form set out in the schedule hereto, was published in the *Canada Gazette* Part I on February 26, 1977;

And Whereas no notice of objection was filed with the Minister pursuant to subsection 5(3) of the Environmental Contaminants Act.

Therefore, His Excellency the Governor General in Council, on the recommendation of the Minister of Fisheries and the Environment and the Minister of National Health and Welfare, pursuant to paragraph 18(*c*) of the Environmental Contaminants Act, is pleased hereby to make the annexed Regulations prescribing certain uses in respect of which certain chlorobiphenyls may not be used.

REGULATIONS PRESCRIBING CERTAIN USES IN RESPECT OF WHICH CERTAIN CHLOROBIPHENYLS MAY NOT BE USED

Short Title

1. These Regulations may be cited as the *Chlorobiphenyl Regulations No. 1.*

Interpretation

2. In these Regulations,

"Act" means the *Environmental Contaminants Act*;

"chlorobiphenyls" means those chlorobiphenyls that have the molecular formula $C_{12}H_{10-n}Cl_n$ in which "n" is greater than 2;

"Minister" means the Minister of the Environment.

Prescription of Uses

3. For the purpose of subsection 8(2) of the Act, the following commercial, manufacturing and processing uses are hereby prescribed effective September 1, 1977, as uses in respect of which chlorobiphenyls may not be used:

(*a*) use in the operation, servicing or maintenance of any product, machinery or equipment other than

(i) electrical capacitors, electrical transformers and associated switchgear and machinery or equipment used to manufacture electrical capacitors, electrical transformers and associated switchgear,

(ii) heat transfer equipment, hydraulic equipment and vapour diffusion pumps that were designed to use

Enregistrement
DORS/77-734 7 septembre 1977

LOI SUR LES CONTAMINANTS DE L'ENVIRONNEMENT

Règlement sur les biphényles chlorés (n° 1)

C.P. 1977-2470 31 août 1977

Vu qu'une copie du Règlement proposé essentiellement dans la forme exposée à l'annexe ci-après a été publiée dans la *Gazette du Canada* (Partie I) le 26 février 1977;

Et vu qu'aucune objection n'a été formulée au ministre en vertu du paragraphe 5(3) de la Loi sur les contaminants de l'environnement.

A ces causes, sur avis conforme du ministre des Pêcheries et de l'Environnement ainsi que du ministre de la Santé nationale et du Bien-être social et en vertu de l'alinéa 18 *c*) de la Loi sur les contaminants de l'environnement, il plaît à Son Excellence le Gouverneur général en conseil de mettre en vigueur le Règlement ci-annexé interdisant certains emplois de certains biphényles chlorés.

RÈGLEMENT INTERDISANT CERTAINS EMPLOIS DE CERTAINS BIPHÉNYLES CHLORÉS

Titre abrégé

1. *Règlement sur les biphényles chlorés (n° 1).*

Définitions

2. On entend par

«biphényles chlorés» les byphényles dont la formule moléculaire est $C_{12}H_{10-n}Cl_n$ où «n» est plus grand que 2,

«loi» la *Loi sur les contaminants de l'environnement*,

«ministre» le ministre de l'Environnement.

Emplois interdits

3. Pour l'application du paragraphe 8(2) de la Loi, les emplois suivants des biphényles chlorés dans le commerce, la fabrication et la transformation sont interdits à compter du 1er septembre 1977:

a) les emplois dans l'exploitation, la réparation et l'entretien de tout produit, machinerie ou équipement sauf:

(i) les condensateurs électriques, les transformateurs électriques et l'appareillage connexe et la machinerie ou l'équipement servant à leur fabrication,

(ii) tout matériel de transfert de la chaleur, tout matériel hydraulique ou toute pompe à diffusion de vapeur utilisés au Canada avant le 1er mars 1977 et dont la conception exige l'emploi de biphényles chlorés et

chlorobiphenyls and were in use in Canada before March 1, 1977, and

(iii) machinery or equipment, the operation of which is intended to destroy the chemical structure of chlorobiphenyls; and

(*b*) use as a constituent of any machinery, equipment or product manufactured in or imported into Canada after September 1, 1977 other than electrical capacitors, electrical transformers and associated switchgear.

(iii) la machinerie ou l'équipement destinés à détruire la structure chimique des biphényles chlorés et

b) les emplois dans les produits, la machinerie ou l'équipement fabriqués ou importés au Canada après le 1er septembre 1977, sauf les condensateurs électriques, les transformateurs électriques et l'appareillage connexe.

QUEEN'S PRINTER FOR CANADA, OTTAWA, 1977 IMPRIMEUR DE LA REINE POUR LE CANADA, OTTAWA, 1977

Registration
SOR/80-461 20 June, 1980

ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS ACT

Chlorobiphenyl Regulations No. 1, amendment

P.C. 1980-1637 19 June, 1980

Whereas a copy of a proposed amendment to Chlorobiphenyl Regulations No. 1 was published in the *Canada Gazette* Part I on December 2, 1978, pursuant to section 5 of the Environmental Contaminants Act;

Whereas two notices of objection to the proposed amendment were filed with the Minister of the Environment and an Environmental Contaminants Board of Review, established in accordance with section 6 of the Act, conducted an inquiry in accordance with that section;

Whereas on February 25, 1980, the Board submitted its report to the Minister of the Environment and to the Minister of National Health and Welfare together with its recommendations and all evidence that was before the Board in accordance with subsection 6(4) of the Act;

And Whereas the report of the Board was made public by a Press Release dated March 26, 1980 and at a press conference held on March 26, 1980.

Therefore, His Excellency the Governor General in Council, on the recommendation of the Minister of the Environment and the Minister of National Health and Welfare, and in accordance with the recommendations of the Environmental Contaminants Board of Review, pursuant to paragraph 18(*c*) of the Environmental Contaminants Act, is pleased hereby to amend the Chlorobiphenyl Regulations No. 1, C.R.C., c. 564, in accordance with the schedule hereto.

SCHEDULE

1. Section 2 of the *Chlorobiphenyl Regulations No. 1* is revoked and the following substituted therefor:

"2. In these Regulations,

"Act" means the *Environmental Contaminants Act*;

"chlorobiphenyls" means those chlorobiphenyls that have the molecular formula $C_{12}H_{10-n}Cl_n$ in which "n" is greater than 2;

"electrical transformers" includes transformer/rectifier assemblies installed in a common enclosure;

"Minister" means the Minister of the Environment."

Enregistrement
DORS/80-461 20 juin 1980

LOI SUR LES CONTAMINANTS DE L'ENVIRONNEMENT

Règlement n° 1 sur les biphényles chlorés— Modification

C.P. 1980-1637 19 juin 1980

Vu qu'une copie d'un projet de modification au Règlement n° 1 sur les biphényles chlorés a été publiée dans la *Gazette du Canada*, Partie I, le 2 décembre 1978, en vertu de l'article 5 de la Loi sur les contaminants de l'environnement;

Vu que deux avis d'opposition à ce projet de modification ont été déposés auprès du ministre de l'Environnement et qu'une Commission d'étude sur les contaminants de l'environnement établie en vertu de l'article 6 de la Loi a fait enquête aux termes de cet article;

Vu que le 25 février 1980, la Commission a présenté son rapport au ministre de l'Environnement et au ministre de la Santé nationale et du Bien-être social, ainsi que ses recommandations et l'ensemble de la preuve dont elle a pris connaissance, conformément au paragraphe 6(4) de la Loi;

Et vu que ledit rapport a été rendu public le 26 mars 1980 par communiqué et conférence de presse.

À ces causes, sur avis conforme du ministre de l'Environnement et du ministre de la Santé nationale et du Bien-être social, suivant les recommandations de la Commission et en vertu de l'alinéa 18*c*) de la Loi sur les contaminants de l'environnement, il plaît à Son Excellence le Gouverneur général en conseil de modifier, conformément à l'annexe ci-après, le Règlement n° 1 sur les biphényles chlorés, C.R.C., c. 564.

ANNEXE

1. L'article 2 du *Règlement n° 1 sur les biphényles chlorés* est abrogé et remplacé par ce qui suit:

«2. Dans le présent règlement,

«biphényles chlorés» désigne les composés de la formule moléculaire $C_{12}H_{10-n}Cl_n$ où «n» est plus grand que 2;

«Loi» désigne la *Loi sur les contaminants de l'environnement*;

«Ministre» désigne le ministre de l'Environnement;

«transformateurs électriques» comprend les ensembles transformateurs/redresseurs installés dans une même enceinte.»

[1]

2. Section 3 of the said Regulations is revoked and the following substituted therefor:

"3. For the purpose of subsection 8(2) of the Act, the following commercial, manufacturing or processing uses are hereby prescribed as uses in respect of which chlorobiphenyls may not be used:

(*a*) use in the operation of any product, machinery or equipment other than

(i) electrical capacitors, electrical transformers and associated electrical equipment,

(ii) heat transfer equipment, hydraulic equipment, electromagnets, and vapour diffusion pumps that were designed to use chlorobiphenyls and were in use in Canada before September 1, 1977, and

(iii) machinery or equipment, the operation of which is intended to destroy the chemical structure of chlorobiphenyls;

(*b*) use in the operation of electromagnets that are used to handle food, animal feed or anything intended to be added to food or animal feed for any purpose whatsoever;

(*c*) use as a constituent of any product, machinery or equipment manufactured in or imported into Canada after September 1, 1977, other than electrical capacitors, electrical transformers and associated electrical equipment;

(*d*) use as a constituent of electrical capacitors, electrical transformers and associated electrical equipment manufactured in or imported into Canada after July 1, 1980;

(*e*) use in the servicing or maintenance of any product, machinery or equipment, other than electromagnets, electrical transformers and associated electrical equipment; and

(*f*) use as new filling or as make-up fluid in the servicing or maintenance of any electromagnet, electrical transformer or associated electrical equipment."

3. Sections 1 and 2 shall come into force on July 1, 1980.

2. L'article 3 dudit règlement est abrogé et remplacé par ce qui suit:

«3. Aux fins du paragraphe 8(2) de la Loi, les emplois suivants des biphényles chlorés dans le commerce, la fabrication ou la transformation sont interdits:

a) l'emploi dans l'exploitation de tout produit, machinerie ou équipement, sauf

(i) les condensateurs électriques, les transformateurs électriques et l'équipement électrique connexe,

(ii) l'équipement de transfert de la chaleur, l'équipement hydraulique, les électro-aimants et les pompes à diffusion de vapeur conçus pour utiliser des biphényles chlorés et mis en service au Canada avant le 1er septembre 1977, et

(iii) la machinerie ou l'équipement destinés à détruire la structure chimique des biphényles chlorés;

b) l'emploi dans l'exploitation d'électro-aimants utilisés pour la manutention d'aliments destinés à l'homme ou aux animaux ou de leurs additifs;

c) l'emploi dans les produits, la machinerie ou l'équipement fabriqués ou importés au Canada après le 1er septembre 1977, sauf les condensateurs électriques, les transformateurs électriques et l'équipement électrique connexe;

d) l'emploi dans les condensateurs électriques, les transformateurs électriques et l'équipement électrique connexe fabriqués ou importés au Canada après le 1er juillet 1980;

e) l'emploi pour la réparation ou l'entretien des produits, de la machinerie ou de l'équipement autres que les électro-aimants, les transformateurs électriques et l'équipement électrique connexe; et

f) l'emploi comme nouveau fluide de remplissage ou comme fluide d'appoint pour la réparation ou l'entretien des électro-aimants, des transformateurs électriques ou de l'équipement électrique connexe.»

3. Les articles 1 et 2 entrent en vigueur le 1er juillet 1980.

EXPLANATORY NOTE

(This note is not part of the Regulation, but is intended only for information purposes.)

These amendments now have the following effects:

(1) The use of chlorobiphenyls is restricted to use in those items listed in subparagraphs 3(*a*)(i), (ii) and (iii).

(2) Paragraph 3(*b*) prohibits the use of chlorobiphenyls in the operation of electromagnets that are used to handle food, animal feed or anything intended to be added to food or animal feed for any purpose whatsoever.

(3) Paragraph 3(*c*) prohibits the use of chlorobiphenyls as a constituent of any product manufactured in or imported into Canada after September 1, 1977, other than electrical capacitors, electrical transformers and associated electrical equipment.

(4) Subsection 3(*d*) removes, effective July 1, 1980, the exemption regarding electrical capacitors, electrical transformers and associated electrical equipment so that thereafter the use of chlorobiphenyls is totally prohibited as a constituent of any product, machinery or equipment manufactured in or imported into Canada.

(5) Paragraph 3(*e*) allows the use of chlorobiphenyls after July 1, 1980 in the servicing or maintenance of electromagnets, electrical transformers and associated electrical equipment. This means, for example, that existing chlorobiphenyls may be removed, filtered and returned to the same piece of equipment. However, in paragraph 3(*f*) the use of additional chlorobiphenyls as a new filling or as make-up in servicing or maintenance is prohibited. This does not, though, prohibit the use of a suitable non-chlorobiphenyl fluid as a new filling or as make-up.

NOTE EXPLICATIVE

(La présente note ne fait pas partie du règlement et n'est publiée qu'à titre d'information.)

Ces modifications qui entrent en vigueur le 1er juillet 1980 visent:

(1) à limiter l'emploi de biphényles chlorés dans l'exploitation de tout produit, machinerie ou équipement sauf certains articles;

(2) à interdire leur emploi dans les électro-aimants utilisés pour la manutention dans l'industrie alimentaire;

(3) à interdire leur emploi dans les produits fabriqués ou importés au Canada après le 1er septembre 1977, sauf les condensateurs électriques, les transformateurs électriques et l'équipement électrique connexe;

(4) à ne plus exempter les articles visés au paragraphe (3) de la présente note;

(5) à interdire leur emploi pour la réparation ou l'entretien des produits de la machinerie ou de l'équipement sauf certains articles;

(6) à interdire leur emploi comme nouveau fluide de remplissage ou comme fluide d'appoint pour la réparation ou l'entretien de certains articles.

QUEEN'S PRINTER FOR CANADA, OTTAWA, 1980 IMPRIMEUR DE LA REINE POUR LE CANADA, OTTAWA, 1980

Registration
SOR/85-406 2 May, 1985

ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS ACT

Chlorobiphenyl Regulations No. 2 (Product)

P.C. 1985-1473 2 May, 1985

Whereas a copy of the proposed regulations substantially in the form set out in the schedule hereto was published in the *Canada Gazette* Part I on January 21, 1984;

And Whereas the two notices of objection to the proposed regulations that were filed with the Minister pursuant to subsection 5(3) of the Environmental Contaminants Act were subsequently withdrawn,

Therefore, Her Excellency the Governor General in Council, on the recommendation of the Minister of the Environment and the Minister of National Health and Welfare, pursuant to paragraph 18(*e*) of the Environmental Contaminants Act*, is pleased hereby to make the annexed Regulations prescribing the maximum concentration of chlorobiphenyls that may be contained in certain products, effective August 1, 1985.

REGULATIONS PRESCRIBING THE MAXIMUM CONCENTRATION OF CHLOROBIPHENYLS THAT MAY BE CONTAINED IN CERTAIN PRODUCTS

Short Title

1. This Regulation may be cited as the *Chlorobiphenyl Regulations No. 2 (Product)*.

Interpretation

2. In these Regulations,

"Act" means the *Environmental Contaminants Act*;

"electrical transformer" includes a rectifier-transformer assembly installed in a common enclosure.

Prescription

3. (1) For the purpose of subsection 8(4) of the Act, the maximum concentration prescribed in respect of chlorobiphenyls contained in a product that is

(*a*) an electrical capacitor,

(*b*) an electrical transformer and its associated electrical equipment,

(*c*) an electro-magnet,

(*d*) heat transfer equipment,

(*e*) hydraulic equipment, or

(*f*) a vapour diffusion pump

* S.C. 1974-75-76, c. 72

Enregistrement
DORS/85-406 2 mai 1985

LOI SUR LES CONTAMINANTS DE L'ENVIRONNEMENT

Règlement n° 2 sur les biphényles chlorés (produits)

C.P. 1985-1473 2 mai 1985

Vu qu'une copie du projet de règlement essentiellement dans la forme exposée à l'annexe ci-après a été publiée dans la *Gazette du Canada*, Partie I, le 21 janvier 1984;

Et vu que les deux avis d'opposition au projet de règlement qui ont été déposés auprès du ministre de l'Environnement conformément au paragraphe 5(3) de la Loi sur les contaminants de l'environnement ont été retirés,

À ces causes, sur avis conforme du ministre de l'Environnement et du ministre de la Santé nationale et du Bien-être social et en vertu de l'alinéa 18(*e*) de la Loi sur les contaminants de l'environnement*, il plaît à Son Excellence le Gouverneur général en conseil de prendre, à compter du 1er août 1985, le Règlement prescrivant la concentration maximale de biphényles chlorés dans certains produits, ci-après.

RÈGLEMENT PRESCRIVANT LA CONCENTRATION MAXIMALE DE BIPHÉNYLES CHLORÉS DANS CERTAINS PRODUITS

Titre abrégé

1. Le présent règlement peut être cité sous le titre: *Règlement n° 2 sur les biphényles chlorés (produits)*.

Définitions

2. Dans le présent règlement,

«Loi» désigne la *Loi sur les contaminants de l'environnement*;

«transformateur électrique» comprend un ensemble transformateur-redresseur installé dans une même enceinte.

Concentration prescrite

3. (1) Aux fins du paragraphe 8(4) de la Loi, la concentration maximale prescrite de biphényles chlorés dans

(*a*) un condensateur électrique,

(*b*) un transformateur électrique et l'équipement électrique connexe,

(*c*) un électro-aimant,

(*d*) l'équipement de transport de la chaleur,

(*e*) l'équipement hydraulique, ou

(*f*) une pompe à diffusion de vapeur,

* S.C. 1974-75-76, c. 72

designed to use chlorobiphenyls, is 50 parts per million by weight of the liquid therein.

(2) Subsection (1) does not apply to the concentration of chlorobiphenyls in a product referred to in paragraphs (1)(*a*) to (*f*) that is

(*a*) offered for sale as a necessary and integral part of an immovable building, plant or structure that is offered for sale;

(*b*) imported for destruction of the chemical structure of the chlorobiphenyls contained therein; or

(*c*) offered for sale for destruction or storage awaiting destruction of the chemical structure of the chlorobiphenyls contained therein.

EXPLANATORY NOTE

(This note is not part of the Regulation, but is intended only for information purposes.)

These Regulations prescribe the maximum concentration of chlorobiphenyls that may be contained in the listed products at the time they are imported, manufactured or knowingly offered for sale.

conçus pour utiliser des biphényles chlorés, est de 50 parties par million, en poids, du liquide s'y trouvant.

(2) Le paragraphe (1) ne s'applique pas aux produits visés aux alinéas (1)*a*) à *f*) qui sont

a) mis en vente en tant que partie essentielle ou intégrante d'un immeuble, d'une installation ou d'une structure non déplaçables mis en vente;

b) importés pour fins de destruction de la structure chimique des biphényles chlorés qui y sont contenus; ou

c) mis en vente pour fins de destruction ou d'entreposage en attente de la destruction de la structure chimique des biphényles chlorés qui y sont contenus.

NOTE EXPLICATIVE

(La présente note ne fait pas partie du règlement et n'est publiée qu'à titre d'information.)

Le règlement prescrit la concentration maximale de biphényles chlorés qui est permise dans certains produits au moment où ils sont importés, fabriqués ou sciemment mis en vente.

QUEEN'S PRINTER FOR CANADA, OTTAWA, 1985 IMPRIMEUR DE LA REINE POUR LE CANADA, OTTAWA, 1985

Registration
SOR/85-407 2 May, 1985

ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS ACT

Chlorobiphenyl Regulations No. 3 (Release)

P.C. 1985-1472 2 May, 1985

Whereas a copy of the proposed regulations substantially in the form set out in the schedule hereto was published in the *Canada Gazette* Part I on January 21, 1984;

And Whereas the two notices of objection to the proposed regulations that were filed with the Minister pursuant to subsection 5(3) of the Environmental Contaminants Act were subsequently withdrawn.

Therefore, Her Excellency the Governor General in Council, on the recommendation of the Minister of the Environment and the Minister of National Health and Welfare, pursuant to paragraph 18(*a*) of the Environmental Contaminants Act*, is pleased hereby to make the annexed Regulations prescribing the maximum concentration and quantity of chlorobiphenyls that may be released into the environment, effective August 1, 1985.

REGULATIONS PRESCRIBING THE MAXIMUM CONCENTRATION AND QUANTITY OF CHLOROBIPHENYLS THAT MAY BE RELEASED INTO THE ENVIRONMENT

Short Title

1. These Regulations may be cited as the *Chlorobiphenyl Regulations No. 3 (Release)*.

Interpretation

2. In these Regulations,

"Act" means the *Environmental Contaminants Act*;

"electrical transformers" includes rectifier-transformer assemblies installed in a common enclosure;

"package" means any receptacle or enveloping material that contains any of the equipment referred to in section 4.

Maximum Concentration

3. For the purposes of subsection 8(1) of the Act, the maximum concentration of chlorobiphenyls that may be released into the environment in any geographical area of Canada, other than any water or place to which subsection 33(2) of the *Fisheries Act* applies, in the course of

(*a*) a commercial, manufacturing or processing activity, other than

(i) an application to a road surface, or

* S.C. 1974-75-76, c. 72

Enregistrement
DORS/85-407 2 mai 1985

LOI SUR LES CONTAMINANTS DE L'ENVIRONNEMENT

Règlement n° 3 sur les biphényles chlorés (rejets)

C.P. 1985-1472 2 mai 1985

Vu qu'une copie du règlement proposé essentiellement dans la forme exposée à l'annexe ci-après a été publiée dans la *Gazette du Canada*, Partie I, le 21 janvier 1984;

Et vu que les deux avis d'opposition au projet de règlement qui ont été déposés auprès du ministre de l'Environnement conformément au paragraphe 5(3) de la Loi sur les contaminants de l'environnement ont été retirés,

À ces causes, sur avis conforme du ministre de l'Environnement et du ministre de la Santé nationale et du Bien-être social et en vertu de l'alinéa 18*a*) de la Loi sur les contaminants de l'environnement il plaît à Son Excellence le Gouverneur général en conseil de prendre, à compter du 1er août 1985, le Règlement fixant la concentration et la quantité maximales de biphényles chlorés qui peuvent être rejetés dans l'environnement, ci-après.

RÈGLEMENT FIXANT LA CONCENTRATION ET LA QUANTITÉ MAXIMALES DE BIPHÉNYLES CHLORÉS QUI PEUVENT ÊTRE REJETÉS DANS L'ENVIRONNEMENT

Titre abrégé

1. Le présent règlement peut être cité sous le titre: *Règlement n° 3 sur les biphényles chlorés (rejets)*.

Définitions

2. Dans le présent règlement,

«emballage» désigne un contenant ou un matériau servant à envelopper les pièces d'équipement visées à l'article 4;

«Loi» désigne la *Loi sur les contaminants de l'environnement*;

«transformateur électrique» comprend un ensemble transformateur-redresseur installé dans une même enceinte.

Concentration prescrite

3. Aux fins du paragraphe 8(1) de la Loi, la concentration maximale de biphényles chlorés que toute personne peut rejeter ou permettre de rejeter dans l'environnement dans une région du Canada, sauf les eaux ou les lieux visés au paragraphe 33(2) de la *Loi sur les pêcheries*,

a) dans le cadre d'une opération commerciale, de fabrication ou de traitement, autre

(i) qu'un traitement de surface d'une route, ou

* S.C. 1974-75-76, c. 72

(ii) an activity described in section 4

is 50 parts per million by weight; and

(*b*) an application to a road surface, is five parts per million by weight.

Maximum Quantity

4. For the purposes of subsection 8(1) of the Act, the maximum quantity of chlorobiphenyls that may be released into the environment in any geographical area of Canada, other than any water or place to which subsection 33(2) of the *Fisheries Act* applies, in the course of the operation, servicing, maintenance, decommissioning, transportation or storage of

(*a*) electrical transformers and associated electrical equipment manufactured in or imported into Canada before July 1, 1980,

(*b*) electro-magnets designed to use chlorobiphenyls and manufactured in or imported into Canada before September 1, 1977,

(*c*) electrical capacitors manufactured in or imported into Canada before July 1, 1980, or

(*d*) heat transfer equipment, hydraulic equipment or vapour diffusion pumps designed to use chlorobiphenyls and in use in Canada before September 1, 1977,

is 1 g per day

(*e*) for any one piece of equipment, or

(*f*) for any one package of equipment.

(ii) qu'une opération visée à l'article 4,

est de 50 parties par million, en poids, et

b) au cours d'un traitement de surface d'une route, est de cinq parties par million en poids.

Quantité maximale

4. Aux fins du paragraphe 8(1) de la Loi, la quantité maximale de biphényles chlorés qui peut être rejetée dans l'environnement dans une région du Canada, sauf les eaux ou les lieux visés au paragraphe 33(2) de la *Loi sur les pêcheries*, au cours de l'exploitation, de l'entretien, de la réparation, de la mise hors service, du transport ou de l'entreposage

a) d'un transformateur électrique et de l'équipement électrique connexe, fabriqués ou importés au Canada avant le 1er juillet 1980,

b) d'un électro-aimant conçu pour utiliser des biphényles chlorés et fabriqué ou importé au Canada avant le 1er septembre 1977,

c) d'un condensateur électrique fabriqué ou importé au Canada avant le 1er juillet 1980, ou

d) de l'équipement de transfert de la chaleur, de l'équipement hydraulique ou d'une pompe à diffusion de vapeur conçus pour utiliser des biphényles chlorés et utilisés au Canada avant le 1er septembre 1977,

est de 1 g par jour

e) pour chaque pièce d'équipement, ou

f) pour chaque emballage d'équipement.

EXPLANATORY NOTE

(This note is not part of the Regulation, but is intended only for information purposes.)

These Regulations prescribe the maximum concentration and quantity of chlorobiphenyls that may be released into the environment in the prescribed geographical area of Canada in the course of commercial, manufacturing and processing activities.

NOTE EXPLICATIVE

(La présente note ne fait pas partie du règlement et n'est publiée qu'à titre d'information.)

Le règlement prescrit la quantité et la concentration maximales de biphényles chlorés que toute personne peut délibérément rejeter ou permettre de rejeter dans l'environnement à certains endroits au Canada, au cours d'opérations commerciales, de fabrication et de traitement.

QUEEN'S PRINTER FOR CANADA, OTTAWA, 1985 IMPRIMEUR DE LA REINE POUR LE CANADA, OTTAWA, 1985

ANNEXE B
BUREAUX D'ENVIRONNEMENT CANADA ET DES MINISTÈRES PROVINCIAUX DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAUX D'ENVIRONNEMENT CANADA

Administration centrale

	Environnement Canada Conservation et Protection Direction des produits chimiques commerciaux Place Vincent-Massey, 14e étage Hull (QC) K1A 0H3	Bureau - (819) 997-1640

Bureaux régionaux

Atlantique	5e étage, Queen Square 45 Alderney Drive Dartmouth (N.-É) B2Y 2N6	Bureau - (902) 426-6141 Urgence - (902) 426-6200* Terre-Neuve (709) 772-5488*
Québec	1179, rue de Bleury Montréal (QC) H3B 3H9	Bureau - (514) 283-4670 Urgence - (514) 283-2333*
Ontario	7e étage 25 St. Clair Avenue East Toronto (Ont.) M4T 1M2	Bureau - (416) 973-5840 Urgence - (416) 346-1971*
Ouest et Nord	Twin Atria nº 2, 2e étage 4999 98th Avenue Edmonton (Alb.) T6B 2X3	Bureau - (403) 468-8026 Urgence - (403) 468-8020*
Pacifique et Yukon	Kapilano 100 Park Royal South West Vancouver (C.-B.) V7T 1A2	Bureau - (604) 666-2588 Urgence - (604) 666-6100*

* Service 24 heures par jour.

Bureaux de direction et de district

Atlantique	Bureau de district de Terre-Neuve C.P. 5037 St-Jean (T.-N.) A1C 5V3	(709) 772-5488
	Bureau de district du Nouveau-Brunswick 364, rue Argyle Fredericton (N.-B.) E3B 4Z9	(506) 452-3286
	Bureau de district de la Nouvelle-Écosse C.P. 2107 5151 Terminal Road, 4e étage Halifax (N.-É.) B3J 3B7	(902) 426-5601
	Bureau de district de l'Île-du-Prince-Édouard Dominion Building, Bureau 308 Charlottetown (I.P.-É.) C1A 4A9	(902) 566-7042
Ontario	Bureau de district d'Ottawa Laboratoires de River Road River Road Ottawa (Ont.) K1A 1C8	(613) 998-8830
Ouest et Nord	Bureau de district de l'Alberta Twin Atria no 2, 2e étage 4999 98th Avenue Edmonton (Alb.) T6B 2X3	(403) 468-8001
	Bureau de district de la Saskatchewan 1901 Victoria Avenue, 2e étage Regina (Sask.) S4P 3R4	(306) 780-6464
	Bureau de district du Manitoba 800 Kensington Building 275 Portage Avenue Winnipeg (Man.) R3B 2B3	(204) 949-2961

	Bureau de district des Territoires du Nord-Ouest Bellanca Building, 9e étage C.P. 370 Yellowknife (T.N.-O.) X1A 2N3		(403) 873-3456
Pacifique et Yukon	Bureau de direction du Yukon Édifice fédéral, Bureau 225 Whitehorse (Yukon) Y1A 2B5		(403) 667-3400

BUREAUX DES MINISTÈRES PROVINCIAUX DE L'ENVIRONNEMENT

Nouvelle-Écosse	Ministère de l'Environnement Division de l'évaluation C.P. 2107 5151 Terminal Road Halifax (N.-É.) B3J 3B7	Bureau	(902) 424-5300
Nouveau-Brunswick	Ministère des Affaires municipales et de l'Environnement Direction de la protection de l'environnement C.P. 6000 364, rue Argyle Fredericton (N.-B.) E3B 5H1		(506) 453-2861
Terre-Neuve	Ministère de l'Environnement Elizabeth Towers C.P. 4750 100 Elizabeth Avenue St-Jean (T.-N.) A1C 5T7		(709) 576-2557
Île-du-Prince-Édouard	Ministère des Affaires communautaires et culturelles Division de l'environnement C.P. 2000 11 Kent Street Charlottetown (Î.-P.-É.) C1A 7N8		(902) 892-0311

Québec	Environnement Québec Direction générale des substances dangereuses C.P. 34 3900, rue Marly Ste-Foy (QC) G1X 4E4	(418) 644-3420
Ontario	Ministère de l'Environnement Division de la gestion des déchets 40 St. Clair West, 5e étage Toronto (Ont.) M4V 1P5	(416) 323-5200
Manitoba	Ministère de l'Environnement Division de la gestion des déchets C.P. 7 139, avenue Tuxedo Édifice nº 2 Winnipeg (Man.) R3N 0H6	(204) 945-7083
Saskatchewan	Ministère de l'Environnement Division de la gestion des déchets 3085 Albert Street Regina (Sask.) S4S 0B1	(306) 787-5811
Alberta	Ministère de l'Environnement Division de la gestion des déchets 9820 106th St., 4e étage Edmonton (Alb.) T5K 2J6	(403) 427-5868
Colombie-Britannique	Ministère de l'Environnement Direction de la gestion des déchets 810 Blanshard St. Victoria (C.-B.) V8V 1X5	(604) 387-9953
Yukon	Ministère des Communautés et des Transports C.P. 2703 Whitehorse (Yukon) Y1A 2C6	(403) 667-3032
T.N.-O.	Ministère des ressources renouvelables Yellowknife (T.N.-O.) X1A 2L9	(403) 873-7654